1864

1864

Cauvet



a Monsieur Decaisne, de l'In[stitut]
Professeur au Muséum d'histoire nat[urelle]
Hommage respectueux
de l'auteur
Cauvet

DES SOLANÉES.

THÈSE

PRÉSENTÉE

AU CONCOURS D'AGRÉGATION

(SECTION D'HISTOIRE NATURELLE)

ET SOUTENUE

A L'ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE DE PARIS

PAR

D. CAUVET

PHARMACIEN MAJOR DE DEUXIÈME CLASSE
DOCTEUR ÈS SCIENCES NATURELLES
RÉPÉTITEUR A L'ÉCOLE DU SERVICE DE SANTÉ MILITAIRE DE STRASBOURG.

On poursuit la nature dans son œuvre, on la surprend. La seule chose encore rare et difficile, c'est de la comprendre......
De l'origine des espèces, par CH. DARWIN
(Préface de Mlle Clém. Auguste Royer, p. XIV.)

STRASBOURG,
TYPOGRAPHIE DE G. SILBERMANN, PLACE SAINT-THOMAS, 3.
1864.

A LA MÉMOIRE

DE

MON PÈRE ET DE MA MÈRE.

D. CAUVET.

A M. PAUL TOURNAL,

PHARMACIEN A NARBONNE.

A M. CH. MAGNES-LAHENS,

PHARMACIEN A TOULOUSE.

Leur élève,

D. CAUVET.

JUGES :

MM. Brongniart, de l'Institut, président.
Bussy, de l'Institut.
Claude Bernard, de l'Institut.
Guibourt, professeur à l'École supérieure de pharmacie de Paris.
Lecanu, id. id.
Chatin, id. id.
Bérard, professeur à l'École supérieure de pharmacie de Montpellier.

CANDIDATS :

Pharmacie.

MM. Baudrimont.
Kossmann.

Histoire naturelle.

MM. Alph. Milne-Edwards.
Gust. Planchon.
D. Cauvet.

AVANT-PROPOS.



Au moment d'écrire cette thèse, nous avons été fort embarrassé. Le temps accordé pour en préparer les matériaux ne permettait pas une simple compilation, et cependant il n'était pas assez considérable pour qu'il fût possible de faire l'histoire complète de la famille des Solanées. Ce n'est pas en six mois que l'on peut tout voir, tout contrôler, tout soumettre à une critique judicieuse; en un mot, il nous était impossible de faire un travail complétement original. Il nous a paru plus convenable de choisir un point litigieux dans la question donnée et de l'étudier aussi bien que nous serions capable de le faire. Occupé depuis quelque temps déjà de morphologie végétale, nous avons saisi avec empressement cette occasion d'exposer nos idées, en les complétant et les adaptant à la famille des Solanées. C'est donc surtout au point de vue morphologique que nous avons traité cette famille.

Bien que le jardin de la Faculté de médecine de Strasbourg ne soit pas grand, nous avons pu cependant y étudier environ 40 espèces réparties dans 15 genres. Ce nombre est un peu trop restreint, sans doute, mais le temps ne nous a pas permis de mieux faire, et nous avons dû nous contenter des matériaux que nous avions sous la main. Aussi ne prétendons-nous pas tirer de nos recherches des conclusions absolues.

> In tenui labor; at tenuis non gloria, si quem
> Numina læva sinunt... (*Géorgiques*, 4.)

Si nous acceptons pour notre thèse la première partie de ces paroles de Virgile, nous rejetons la seconde, parce que nous connaissons la faiblesse de notre travail et ses imperfections. Mais si pauvre qu'il soit,

nous devons au savant directeur du Jardin botanique de Strasbourg la possibilité de l'avoir fait. Que M. Fée, dont l'amitié bienveillante ne nous a jamais fait défaut, reçoive au début de cette thèse, l'expression de notre gratitude.

Lorsque nous commençâmes à écrire ce travail, nous nous proposions de le borner à l'histoire naturelle des Solanées. Néanmoins, la plupart des auteurs classiques donnent, quoique brièvement, des renseignements sur les propriétés médicales des plantes de cette famille. Aussi avons-nous pensé bien faire en joignant à nos études personnelles, le résumé des observations intéressantes auxquelles ont donné lieu les recherches physiologiques et toxicologiques appliquées aux Solanées vireuses. Tel est le sujet de notre deuxième partie. Nous y avons évité avec soin tout ce qui a trait à la médecine, excepté dans les cas rares où un symptôme physiologique prédominant donnait une indication médicale précise.

Cette thèse est donc divisée en deux parties: 1° une partie exclusivement botanique; 2° une partie exclusivement physiologique et toxicologique.

Nous faisons précéder ces études par quelques considérations générales sur les caractères, la division et la place naturelle de la famille des Solanées.

DES SOLANÉES.

Les Solanées sont des plantes dicotylédones gomopétales superovariées, isostémonées, à corolle régulière et à étamines alternes.

Elles présentent les caractères suivants: calice gamosépale à 5, plus rarement 4 ou 6 divisions, persistant, très-rarement caduc en partie, par une rupture qui se produit au-dessus de sa base persistante, souvent plus ou moins accrescent pendant la fructification. Avant la floraison il est ordinairement plus court que la corolle; rarement il la recouvre en entier.

Corolle gamopétale régulière, en roue, en cloche, en entonnoir, hypocratérimorphe à 5, rarement 4 ou 6 lobes, à préfloraison plissée indupliquée ou valvaive. 5 étamines, rarement 4 ou 6, introrses, insérées au tube de la corolle et alternant avec ses divisions, incluses ou exsertes; filets filiformes ou atténués à partir de la base élargie, égaux ou inégaux, le plus souvent simples. Anthères biloculaires, dressées ou oscillantes, conniventes ou même soudées entre elles au sommet, à loges rapprochées, parallèles, séparées à la base, à déhiscence longitudinale, plus rarement s'ouvrant par un pore apicilaire. Ovaire libre, composé de deux carpelles, l'un antérieur, l'autre postérieur, appliqués l'un contre l'autre, formant ainsi deux loges quelquefois doublées par des cloisons secondaires dues à l'introflexion des bords des carpelles et disparaissant vers le sommet; rarement les loges sont portées

au nombre de 3 à 5 par l'addition de 1 à 3 carpelles. Placentas adnés sur chacun des côtés de la cloison, simples ou doubles, axiles, mais souvent saillants à l'intérieur. Ovules ordinairement nombreux, campylotropes ou orthotropes. Style terminal simple; stigmate indivis ou découpé en autant de lobes qu'il y a de loges. Fruit capsulaire ou bacciforme, ordinairement à deux, rarement à plusieurs loges. Capsule à déhiscence septicide en deux valves longitudinales, ou pyxidaire s'effectuant par la séparation de deux valves superposées (la supérieure constitue une sorte d'opercule caduc). Baie pulpeuse ou sèche, coriace ou membraneuse; chez ces dernières, l'épicarpe se sépare quelquefois irrégulièrement des cloisons persistantes. Graines le plus souvent nombreuses, tantôt plus ou moins comprimées à hile marginal, tantôt ovoïdes ou oblongues, comprimées sur le dos et à hile ventral. Testa fréquemment crustacé, souvent tuberculeux, quelquefois recouvert d'une pulpe très-adhérente, rarement membraneuse. Périsperme charnu, abondant. Dans les semences comprimées latéralement, l'embryon renfermé dans l'albumen est presque périphérique, arqué, semi-annulaire ou spiralé; les cotylédons sont demi-cylindriques, la radicule est tournée vers le hile. Dans les semences comprimées sur le dos, l'embryon est axile ou presque droit; ses cotylédons sont orbiculaires et foliacés, et sa radicule infère est écartée du hile. Les Solanacées sont des plantes herbacées, annuelles ou vivaces, sous-frutescentes, frutescentes et même de petits arbres, souvent aiguillonnées, quelquefois épineuses, à suc aqueux. Feuilles alternes, souvent géminées, sessiles ou pétiolées, simples, entières, lobées ou pinnatiséquées, souvent sinuées-dentées, presque jamais serretées. Ces feuilles n'ont pas de stipules, mais les jeunes feuilles des bourgeons axillaires donnent quelquefois aux feuilles l'apparence stipulée. Bourgeons nus, à préfoliation involutive. Inflorescence rarement pourvue de bractées, terminale, en cyme simple ou dichotome, axillaire (?), alaire, extra-axillaire, disposée en cyme scorpioïde, ou figurant une grappe, un corymbe, une ombelle ou une panicule. Fleurs diversement colorées, blanches,

bleues, jaunes, violettes, verdâtres; hermaphrodites, rarement polygames, quelquefois stériles par l'avortement du pistil. Les Solanacées sont surtout des plantes des régions tropicales; elles sont en grande partie originaires de l'Amérique équatoriale, où elles végètent avec la plus grande vigueur; leur nombre diminue rapidement à mesure que l'on s'élève vers les pôles; on ne les trouve jamais dans les régions très-froides. La plupart des espèces du genre *Solanum* et même presque tous les autres genres appartiennent à l'Amérique. Ceux de la tribu des Hyoscyamées sont au contraire de l'ancien continent.

S'il est facile d'indiquer la place que les Solanées doivent occuper dans l'embranchement des Dicotylédones, il n'est pas aussi aisé de les distinguer des familles voisines. Voici ce que M. Endlicher écrivait dans son *Enchiridion botanicum* (p. 332): « Les Solanées ne se distinguent guère des autres ordres de la classe des Tubiflores, parmi lesquels la famille des Hydroléacées est la plus voisine de celle des Solanées, que par la préfloraison de la corolle ordinairement plissée, et par l'embryon courbé dans les uns, droit et foliacé dans les autres. Dans presque tous les genres on trouve cependant, soit dans la fleur soit dans le fruit, quelque chose de particulier, fournissant un signe de distinction qui frappe (*obviæ*) tout d'abord. Il est plus difficile de les séparer à l'aide d'un caractère certain de la famille des Scrophulariacées, qui commencent la classe voisine des Personées; car l'irrégularité de la corolle des Scrophulariacées, leur préfloraison imbricative et leur embryon droit, caractères que l'on invoque ordinairement, ne semblent pas être assez constants. Cependant si l'on excepte un petit nombre de genres, on ne peut conserver de doute sur la détermination de presque tous les autres. Si nous parcourons, en effet, les différentes tribus des Solanacées, en laissant de côté la forme de l'estivation et le nombre des étamines, la structure de la semence et la conformation de l'embryon dans les Rectembryées sont telles que l'on ne peut conserver de doute sur la distinction des Vestiées et des Scrophularinées. A ces caractères différentiels, le fruit bacciforme des Cestri-

nées vient s'ajouter comme signe d'une grande valeur. Parmi les Curvembryées, la baie des unes, la capsule operculée ou quadriloculaire des autres constituent des distinctions (*notas*) suffisantes, de telle sorte que les Nicotianées sont les seules pour lesquelles il faille aller chercher des caractères dans les minuties de l'estivation et de l'embryon, tandis que chez les Scrophularinées, à l'exception des genres *Verbascum*, *Anthocercis*, *Anthotroche*, la diminution du nombre des étamines donne largement un caractère constant. Du reste, les Solanacées se rapprochent des Scrophularinées autant que les Borraginées des Labiées, sans que pourtant on puisse les ranger dans la même classe; car les Scrophularinées ont la plus grande affinité avec les Bignoniacées et les Orobanchées, tandis qu'on est forcé de rapprocher les Solanacées des Convolvulacées. »

On a dit que les Scrophulariacées sont des Solanées irrégulières; l'irrégularité de la corolle n'est cependant pas un signe bien certain. Les genres *Nicotiana*, *Petunia*, *Lehmannia* ont une corolle irrégulière ou à peu près, tandis que les *Verbascum* ont une corolle presque régulière, et que leurs étamines sont à peine dissemblables. Le genre *Anthocercis* Labill. a une corolle régulière; si l'une de ses étamines n'était pas rudimentaire et si l'on ne tenait compte de la préfloraison, on le rangerait dans les Rectembryées. Le *Metternichia* Mik. a les étamines inégales; si leur raccourcissement était plus grand, on pourrait mettre ce genre dans les Scrophularinées. Pour distraire le genre *Anthotroche* Endl. des Solanées, M. Alph. de Candolle a dû invoquer le caractère des anthères uniloculaires, réniformes, extrorses. Le caractère fourni par la préfloraison n'est pas absolument constant, car les genres *Acnistus* Schott, et *Retzia* Thunb. ont l'estivation de la corolle imbriquée, comme on l'observe en général dans les Scrophularinées. Quant à la forme de l'embryon, elle n'est pas constamment droite dans les Scrophulariacées. Les Salpiglossées Benth. ont un embryon droit ou plus ou moins courbé, et Endlicher ajoute : « Cette tribu doit être distinguée des Solanées capsulaires par l'estivation im-

bricative de la corolle et l'imperfection de la 5e étamine. » Ainsi rien de très-précis, rien de très-distinct entre ces deux familles; un caractère manquant, on est obligé de recourir à un autre de valeur moindre. C'est donc par une sorte de *facies* de convention, plutôt que par des signes communs bien tranchés, que les Solanacées se groupent et s'isolent des Scrophulariacées. La distinction n'est pas beaucoup plus aisée, lorsqu'on veut l'établir entre cette famille et celles qui la précèdent immédiatement. Nous allons donner rapidement, parmi les caractères de ces familles, ceux qui les séparent des Solanacées :

Borraginées. Carpelles distincts; 1 style gynobasique; 4 achènes; pas d'albumen.

Nolanacées. Carpelles distincts; 1 style gynobasique; drupes 1-à 6-loculaires à loges monospermes.

Dichondrées. Carpelles distincts; 2 styles basilaires; 2 à 4 achènes; pas d'albumen.

Convolvulacées. Carpelles soudés; capsule à *déhiscence septifrage;* graines 1 ou 2 dressées dans chaque loge; cotylédons chiffonnés.

Cordiacées. Drupe charnue contenant un noyau osseux de 4 à 8 loges uniovulées; rarement uniloculaire et monosperme.

Ehrétiacées. Drupe à 4 noyaux; périsperme mince.

Cobæacées. } Capsule à 3 loges; déhiscence loculicide.
Polémoniacées. }

Hydrophyllées. Capsule uniloculaire à placentation pariétale.

Gentianées. Capsule uniloculaire à placentation pariétale, formée par 2 carpelles latéraux par rapport à l'axe; préfloraison tordue.

Hydroléacées. Deux styles distincts; capsule à déhiscence loculicide; embryon orthotrope.

Spigéliacées. Feuilles opposées, stipulées; préfloraison valvaire; capsule à 2 coques.

Loganiacées. Feuilles opposées, stipulées; préfloraison imbriquée.

Apocynacées. Feuilles opposées; préfloraison tordue; ordinairement 2 carpelles libres soudés par leur côté interne ou seulement par leur sommet.

Asclépiadées. Deux carpelles libres réunis par un stigmate commun; pollen solide.

Les réflexions qui précèdent montrent combien peu les Solanacées diffèrent des familles les plus voisines, et par quels faibles caractères celles-ci se distinguent souvent les unes des autres.

Dans la division que nous avons adoptée pour la famille des Sola-

nacées, nous avons cru bien faire en rejetant la tribu des Nolanées, créée par Dunal, et qui comprend deux sous-tribus: les Nolaninées et les Grabowskiées. Cette dernière fut formée par Dunal du genre *Grabowskia* Schlecht., emprunté à l'ordre des Aspérifoliées et au sous-ordre des Ehrétiées (Endlicher, *Genera*, p. 645), genre dont Endlicher disait : « Il a le port des *Lycium*, mais il semble plus rapproché des Ehrétiées que des Solanacées, dont il diffère surtout par son fruit etc. » Bien que le genre *Grabowskia* ait un embryon recourbé, son fruit drupacé lui donne une telle ressemblance avec les Ehrétiées en général, que nous n'avons pas cru devoir le laisser dans les Solanacées. D'ailleurs, le genre *Ehretia* L. a son embryon quelquefois arqué (*rectus v. homotrope arcuatus*, Endl.).

Les Nolaninées diffèrent encore plus des Solanacées par leurs ovaires multiples; leur style unique, basilaire, central; leur fruit drupacé pluriloculaire, à loges monospermes. Les plantes de cette tribu, comme celles du genre *Grabowskia*, ont un embryon recourbé autour d'un albumen charnu. Ce caractère a évidemment une grande valeur, mais si l'on fait attention à ceci: que la plupart des genres de la tribu des Convolvulées *(Convolvulacea* Endl., p. 652 à 655) ont leur embryon courbé, et que certains ont un fruit bacciforme *(Rivea* Chois., *Argyreia* Lour., *Blinkworthia* Chois., *Humbertia* Commers., *Moorcroftia* Chois.), on sera peut-être porté à rapprocher les Nolaninées des Convolvulacées, mais en les disposant de telle sorte que par leur embryon courbe albuminé elles établissent le passage des Convolvulacées (à embryon arqué à peu près exalbuminé et à fruit bacciforme) et des Ehrétiées (à fruit drupacé), elles établissent le passage, disons-nous, aux Solanacées curvembryées. Dunal sentait bien le défaut de sa classification, lorsqu'il écrivait : « *Hæc tribus anomala a Solanaceis normalibus fructus structura distinguitur; per Borraginem et Falkiam, Solanaceas, Convolvulaceas et Borragineas consociat.* »

Ach. Richard et Ad. de Jussieu font des Nolanacées une famille distincte, qu'ils rangent à côté des Borraginées; Endlicher les place,

après les Convolvulacées, dans les *Genera Convolvulaceis affinia;* enfin Choisy, dans sa monographie des Convolvulacées, fait des Nolanacées une simple tribu de cette dernière famille. Elles appartiendraient presque aux Cordiacées, si cette famille, réunie aux Borraginées par M. Alph. de Candolle, n'avait pas un embryon orthotrope dépourvu d'albumen. Nous allons maintenant faire connaître l'ordre que nous adoptons pour la division des Solanées d'abord en tribus, puis en genres.

Division des Solanacées en tribus.

A. EMBRYON PLUS OU MOINS COURBE = *Curvembryées.*

Corolle régulière; baie bi- (rarement pluri-) loculaire; embryon courbé, circulaire, semi-circulaire ou spiralé . . . . 1° Solanées Dun.

Corolle irrégulière, campanulée, presque bilabiée; fruit sec indéhiscent, à 2-4 loges, embryon roulé en spirale. . . . . 2° Triguérées Dun.

Capsule ou baie en apparence quadriloculaire; embryon plus ou moins recourbé. . . . . 3° Daturées Dun.

Capsule biloculaire à déhiscence pyxidaire; embryon plus ou moins recourbé . . . . 4° Hyoscyamées Dun.

B. EMBRYON A PEINE COURBÉ OU PRESQUE DROIT = *Semi-Curvembryées.*

Ovaire sessile; stigmate bilobé en tête; capsule biloculaire à déhiscence septicide; embryon presque droit ou légèrement arqué . . . . 5° Nicotianées Dun.

Ovaire stipité; stigmate bilamellé; capsule biloculaire à valves se séparant de la cloison; embryon presque droit, à peine recourbé. . . . . 6° Fabianées Dun.

C. EMBRYON DROIT = *Rectembryées.*

Baie biloculaire . . . . 7° Cestrinées. Dun.

Embryon droit; capsule biloculaire, oligosperme; stigmate obtus, à peine bilobé . . . . 8° Retziées Dun.

Embryon allongé, cylindrique, tout à fait droit; capsule biloculaire, oligosperme; stigmate bilamellé . . . . 9° Metternichées Dun.

Division en genres [1].

1re Tribu.—Solanées.

Corolle rotacée, globuleuse, ou largement campanulée, à tube court . 1° *Solaninées.*

Corolle campanulée, tubuleuse ou infundibuliforme, à estivation valvaire — plissée; ovaire globuleux ou ovoïde; calice le plus souvent 5-partite, rarement 5-fide . . . . 2° *Atropinées.*

Calice à 5 (rarement 4-6) dents, quelquefois 5- (4-6-) fide; corolle tubuleuse, tubuloso-infundibuliforme, ou infundibuliformi-campanulée, à estivation valvaire ou imbriquée . . . . 3° *Lycinées.*

1° Solaninées. — † Anthères égalant les filets, ordinairement plus longues; très-souvent libres avec deux pores au sommet, ou bien offrant d'abord les deux pores apicilaires et ensuite ayant une déhiscence longitudinale; rarement connées, avec deux pores, ou déhiscentes par une fente longitudinale sur leur face interne.

A. Anthères connées, à déhiscence longitudinale interne. . . *Lycopersicum* Tourn.

B. Anthères le plus souvent libres, avec deux pores apicilaires.

α Connectif peu développé. . . . . *Solanum* L.

β Connectif dorsal gibbeux . . . . *Cyphomandra* Sendt.

† † Anthères plus courtes que les filets ou les égalant presque, déhiscentes par des fentes longitudinales.

A. Corolle sous-campanulée, pourvue à la base d'une fossette nectarifère; anthères presque égales aux filets . . . . *Witheringia* L'Hér.

B. Corolle rotacée ou subcampanulée, sans fossette ni nectaire; anthères plus courtes que les filets.

a) Calice n'éprouvant pas de changement après l'anthèse; corolle presque rotacée . . . . *Bassovia* Aubl.

b) Calice accrescent après l'anthèse; corolle rotacée.

α. Calice tronqué ou denté . . . . *Capsicum* L.

β. Calice fructifère rotacé, 5-fide . . . . *Saracha* Ruiz et Pav.

γ. Calice fructifère vésiculeux, 5-partite. . . . . *Nicandra* Adans.

δ. Calice fructifère vésiculeux à 5 dents . . . . *Physalis* L.

C.[1] Calice accrescent après l'anthèse; corolle globuleuse ou largement campanulée. *Margaranthus* Schl.; *Withania* Pauq.

2° Atropinées. — A. Filets allongés, insérés au fond de la corolle; calice 5-partite.

Corolle tubuleuse campanulée; étamines incluses, filets velus à la base et fermant la

[1] Pour tout ce qui va suivre, on n'a guère donné les caractères que des genres importants, soit au point de vue médical, soit au point de vue de la classification.

gorge, séparés vers le sommet; ovaire ovoïde, entouré par un disque; baie globuleuse succulente, de la grosseur d'une cerise; herbes rameuses . . . . . . *Atropa* L.

Corolle campanulée à 5 lobes plissés, marcescente; étamines subexsertes, incurvées, barbues inférieurement; ovaire globuleux ou ovoïde, entouré à sa base par un anneau glanduleux renflé; baie pleine . . . . *Mandragora* Tourn.

Trechonætes Miers. — *Hebecladus* Miers.

B. Filets adhérant inférieurement au tube de la corolle, libres supérieurement ou insérés au milieu du tube.

Salpichroma Miers. — *Lonchestigma* Miers. — *Hilsenbergia* Tausch. — *Discopodium* Hochst. — *Himeranthus* Endl.

C. Filets très-courts insérés à la gorge de la corolle.

Nectouxia H. B. K. — *Jaborosa* Juss.

3° Lyciinées. — *Codochonia* Dun. — *Thinogeton* Benth. — *Dunalia* H. B. K. — *Chænestes* Miers. — *Iochroma* Benth. — *Lycioplesium* Miers. — *Pœcilochroma* Miers. — *Juanulloa* R. et Pav. — *Acnistus* Schott. — *Sicklera* Sendtn. — *Fregirardia* Dun.

Calice irrégulièrement 3-5-fide; corolle infundibuliforme à limbe étalé 5-fide; étamines exsertes; feuilles éparses; fleurs extra-axillaires (?) . . . . . . *Lycium* L.

2e *Tribu. — Triguérées.*

Ovaire subglobuleux, pluriloculaire, entouré et en partie recouvert par le disque staminifère . . . . *Triguera* Cav.

3e *Tribu. — Daturées.*

Baie quadriloculaire; calice tubuleux persistant; corolle infundibuliforme ventrue . . . . *Solandra* Swartz.

Capsule indéhiscente, incluse dans le calice d'abord cylindrique, puis renflé après l'anthèse . . . . *Dictyocalyx* Hook. fil.

Capsule garnie de pointes courtes et grosses ou aiguillonnée, rarement lisse, supportée à sa base par le calice persistant et pelté . . . . *Datura* L.

4e *Tribu. — Hyoscyamées.*

Calice urcéolé à 5 dents; corolle infundibuliforme, campanulée, rarement fendue; capsule enfermée dans le calice persistant, couverte au sommet par un opercule circulaire à 1 ou 2 valves . . . . *Hyoscyamus* Tourn.

Calice ovoïde, oblong, à 5 dents, ou campanulé et irrégulièrement 5-fide; corolle campanulée ou campanuli-infundibuliforme; capsule cachée dans le calice, plus ou moins renflée, fendue circulairement au-dessus du milieu; opercule mucroné à 4 valves . . . . *Scopolia* Jacq.

5e Tribu. — *Nicotianées.*

A. Corolle à peu près régulière, étamines incluses, capsule à 2 valves.
Valves bifides au sommet ; déhiscence septicide profonde . . . . *Nicotiana* L.
Valves entières ; déhiscence à peine septicide . . . . *Petunia* Juss.
B. Étamines exsertes ; capsule à 2 valves bifides.
Valves bifides au sommet ; déhiscence septicide profonde ; corolle irrégulière. . . . . *Lehmannia* Spreng.
Valves profondément bifides, déhiscence septicide ; corolle régulière. . . . . *Vestia* Willd.
C. Calice 5-fide ; corolle tubuleuse, à lobes étalés, tronqués, presque égaux ; capsule à valves entières, à déhiscence septicide (diffère par son calice 5-fide du *Petunia*, dont le calice est 5-partite) . . . . *Leptophragma* Benth.

6e Tribu. — *Fabianées.*

Capsule à 2 valves profondément bifides, soudées par les bords ; tube de la corolle grêle, allongé. . . . . *Nierembergia* Ruiz et Pav.
Capsule à 2 valves entières ; tube de la corolle élargi insensiblement. *Bouchetia* DC.
Capsule à 2 valves bifides au sommet, à bords courbés en dedans ; tube de la corolle élargi insensiblement. . . . . *Fabiana* Ruiz et Pav.

7e Tribu. — *Cestrinées.*

Corolle infundibuliforme à tube allongé . . . . *Cestrum* L.
Corolle tubuleuse claviforme . . . . *Habrothamnus* Endl.

8e Tribu. — *Retziées.*

Calice irrégulier ; ovaire pauciovulé ; style simple ; stigmate subbilobé ; capsule à graines petites et peu nombreuses ; feuilles très-nombreuses, sessiles, verticillées par quatre . . . . *Retzia* Thunb.

9e Tribu. — *Metternichiées.*

Cotylédons cylindriques, égaux en longueur à la radicule . . . *Metternichia* Mik.
Cotylédons plus courts que la radicule. . . . . *Sessea* Ruiz et Pav.

On a pu voir, par ce qui précède, que nous avons emprunté à Dunal (DC., *Prodromus*, t. XIII, 1re partie) à peu près tout ce qui a trait à la classification des Solanacées. Mais, conformément à l'ordre adopté par

Endlicher et par Ad. de Jussieu (*Dictionnaire universel d'histoire naturelle*, t. XI, Solanacées), nous avons cru devoir conserver la division primordiale des Curvembryées et des Rectembryées. Toutefois il nous a semblé nécessaire d'établir, dans les Curvembryées d'Endlicher, la subdivision des semi-curvembryées pour les tribus des Nicotianées et des Fabianées, qui servent en réalité de passage aux Rectembryées.

Nous allons maintenant faire connaître nos observations morphologiques. Il nous avait paru convenable de mettre, en tête de chacune des plantes étudiées, la diagnose du genre et de l'espèce ; cependant, comme notre thèse était ainsi considérablement allongée sans utilité réelle; comme d'ailleurs cette diagnose se trouve à peu près complète dans notre division des Solanées en genres, nous l'avons supprimée en indiquant la page du Prodrome où elle se trouve. Aussi mettrons-nous à côté du nom de chaque plante la rubrique suivante: Dunal, *loco citato*, p...

Enfin nous devons avertir que l'ordre suivi dans nos études ne concorde pas avec la classification adoptée. Il nous a semblé préférable de marcher autant que possible du simple au composé, c'est-à-dire des plantes qui présentent le moins de modifications à celles qui en offrent le plus.

PREMIÈRE PARTIE.

Étude morphologique des Solanacées.

GÉNÉRALITÉS.

La morphologie des Solanacées, au moins en ce qui concerne les axes, les inflorescences et l'origine de là gémination des feuilles, a été faite, en 1842, par M. Naudin. Mais le travail de ce savant distingué ne nous est connu que par ses conclusions[1], et nous ignorons sur quelles preuves il se fonde pour les établir.

M. Wydler a publié, dans les journaux allemands, un grand nombre de notes sur la morphologie en général; quelques-unes de ces notes se rapportent aux Solanées. Nous avons le regret d'avouer que nous ne savons pas la langue allemande; aussi, pendant toute la durée de nos recherches, nous a-t-il été impossible de contrôler l'opinion du savant professeur de Berne. Ce fut seulement au mois d'août, alors que notre travail étant à peu près terminé, nous en exposions les résultats à M. Kirschleger, que ce professeur bienveillant nous proposa de traduire pour nous les Mémoires de M. Wydler. Cette proposition fut accueillie avec empressement; M. Kirschleger dicta et nous écrivîmes; nous le prions d'accepter nos remercîments et l'expression de notre reconnaissance.

S'il est une chose digne de blâme, lorsqu'on la rencontre dans un travail, c'est avant tout le plagiat. Nous protestons d'avance contre toute supposition de ce genre; car, et ceci nous sommes heureux de l'avouer, nos observations semblent presque copiées sur le Mémoire de M. Wydler. Nous avons eu l'honneur de nous entretenir avec lui dans

[1] *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, 1842, 2e semestre, p. 147 à 148.

une visite qu'il voulut bien nous faire l'année passée et de lui exposer notre manière de voir. M. Wydler eut la bonté de nous exprimer sa satisfaction, et nous assura que nous étions dans une bonne voie. Nous ne redoutons pas à ce sujet de faire appel à ses souvenirs.

Le Mémoire de M. Wydler n'a pas été, que nous sachions, traduit en français, et nous profitons de l'occasion présente pour l'insérer en tête de notre thèse.

On pourra ainsi comparer nos opinions, voir en quoi elles diffèrent, en quoi elles se ressemblent. Nous croyons dès à présent devoir ne donner que les généralités; chaque étude spéciale sera placée plus tard en avant de la nôtre correspondante, avec la rubrique : Wydler, *Flora.*

GÉNÉRALITÉS SUR LES SOLANÉES[1].

Les genres des Solanées ont en commun les caractères suivants :

1° Les axes primaires et secondaires sont terminés par une fleur; 2° l'axe primaire produit deux sortes de branches ou de rameaux : les unes produisent un certain nombre de feuilles, — toujours plus de deux = *Branches frondales;* les autres produisent deux feuilles[2] et se terminent par une fleur = *Branches florales.* Ces dernières occupent toujours le sommet de la tige; les autres appartiennent aux aisselles des feuilles inférieures et se comportent généralement comme l'axe primitif. Les rameaux en général, et notamment les rameaux floraux, se développent dans un ordre descendant; les rameaux floraux et les rameaux foliaires sont donc les plus développés[3], et souvent ils se développent seuls. En raison du raccourcissement des mérithalles supérieurs, ils se placent souvent très-près les uns des autres; s'il y en a

[1] Wydler, *Flora*, 1851, p. 394.

[2] Pour traduire le plus fidèlement possible, nous appellerons dorénavant *préphylles* ces sortes de feuilles des branches florales.

[3] M. Wydler désigne ici, sans doute, les rameaux qui forment la division di-trichotomique de la tige.

plusieurs, 3-5, ils forment à côté de la tige une sorte d'ombrelle à rameaux inégaux (*Anisodus*, *Atropa*, *Nicandra*, *Scopolia* etc.). Quand il n'y en a que deux, ils produisent une birfurcation (*Saracha*, *Datura* etc.). Le rameau supérieur, de tous le plus fort, se dirige verticalement en haut, rejetant sur le côté la fleur terminale et la dépassant de beaucoup. Il paraît alors former la continuation de la tige; ce qui est d'autant plus trompeur, que quelquefois (*Atropa*) la fleur terminale avorte, ou qu'un seul rameau, le supérieur, se développe, laissant l'autre beaucoup en arrière[1]; 3° un autre caractère commun à beaucoup de Solanées, c'est la soudure des feuilles aissellantes avec les rameaux floraux. Le degré de cette soudure est en rapport direct avec le développement du rameau : plus celui-ci est faible, moindre est la soudure; plus le rameau est vigoureux, plus la soudure est forte. La même plante peut offrir les degrés les plus différents de la soudure. Par suite de cette soudure des feuilles à leurs rameaux, celles-ci s'éloignent de leur position première, de sorte que les rameaux paraissent nés sans feuille-mère; ce qui est surtout remarquable dans les formes dichotomes et ombellées (*Atropa*). Dans l'état ombellé, une ou deux feuilles inférieures ne sont pas soudées à leurs rameaux qui sont alors axillaires; les autres mères, des 2 ou 3 rameaux supérieurs, sont soudées avec eux et ainsi se sont éloignées de leur lieu d'insertion normale. De tels rameaux se reconnaissent à ce qu'ils commencent par trois feuilles, dont une plus grande en avant du rameau, les deux autres occupant les côtés. La feuille antérieure est la feuille-mère du rameau, les deux autres en sont les *préphylles*.

Pour se rendre bien compte de ces rapports, il suffit d'examiner les rameaux ombellés de Belladone et de Nicandra. Les rameaux secondaires présentent aussi de semblables modes de soudure. Dans les Solanées qui présentent des ramifications dichotomes, ce sont principalement les préphylles des rameaux *favorisés* (l'auteur désigne ainsi le rameau supérieur qui est aussi le plus gros) qui présentent la soudure

[1] Le *Scopolia atropoides* présente souvent cette anomalie.

la plus prononcée; la préphylle se soude ordinairement jusqu'à la première feuille du rameau.

De là il résulte que, lorsque la ramification a atteint la forme dichotomique, il se produit souvent ce que l'on a appelé *gémination*, ce que Bravais appelle *feuilles rapprochées.* (L'auteur expose l'origine des feuilles géminées et explique leur différence en disant qu'elles appartiennent à des axes différents.)

Dans les Solanées, les rameaux favorisés sont composés comme un axe apparent, le long duquel il se produit deux séries opposées de pareilles feuilles, disposées par paires, notamment dans *Physalis Alkekengi*, et à cause de l'antidromie des rameaux qui se succèdent sur cet axe apparent, il y a nécessairement alternance dans ces feuilles qui se superposent; un côté est à droite, l'autre est à gauche, et, par suite, chaque troisième paire de préphylles se place sur la première. En raison de cette antidromie des paires de préphylles, toutes les grandes feuilles forment une grande série sur l'axe apparent, tandis que les petites forment une seconde série. Ceci est moins prononcé dans les Solanées, chez lesquelles la préphylle inférieure émet aussi un rameau. Dans ce cas, cette feuille se soude à son rameau, s'éloigne ainsi de l'axe auquel elle appartient, et forme un angle droit avec la feuille-mère du rameau. C'est son rameau qui forme un angle droit avec sa voisine, maintenant placée sur l'axe primitif (plusieurs Physalis).

Les rameaux floraux présentent les différences essentielles suivantes: ou bien ils se terminent par une fleur, après avoir produit deux préphylles, latérales et *frondales* (M. Wydler paraît désigner par *frondales* les feuilles ayant la grandeur et la forme ordinaire), rarement après une seule préphylle (*Hyoscyamus*); de l'aisselle de ces préphylles, la ramification se continue; il se produit alors une dichotomie unique ou répétée, mais ordinairement avec des rameaux inégaux, et enfin un passage à la cyme scorpioïde. Ou bien, à la suite des deux préphylles il se produit une inflorescence apicilaire, au lieu d'une fleur terminale (*Saracha*, *Solanum*). Enfin, dans une troisième forme, les rameaux

floraux se rassemblent au sommet de la tige en une inflorescence racémiforme ou paniculiforme (*Nicotiana*, *Habrothamnus*). Les inflorescences elles-mêmes correspondent, dans leurs ramifications, à ce que l'on observe dans les Solanées à fleurs solitaires, qui commencent ordinairement par une cyme dichotome et se terminent par une cyme répétée.

Dans les deux modes, les rameaux favorisés appartiennent à la seconde feuille, et les sympodes paraissent souvent en zigzag. Très-souvent on remarque chez ces Solanées, principalement dans la région des rameaux floraux, entre l'axe et la feuille-mère, des rameaux accessoires, souvent richement fleuris, qui sont ordinairement homodromes, rarement antidromes avec le rameau principal. Si l'inflorescence est scorpioïde, les rameaux accessoires appartiennent toujours à la deuxième préphylle qui fournit le rameau favorisé. (L'auteur continue ses observations sur le développement et l'ordre des pièces florales. Bien que nous ayons fait des remarques identiques à celles de M. Wydler, ces remarques n'ont pas été assez générales pour que nous puissions les faire connaître. Nous arrêterons donc cette citation des recherches du savant Suisse au point où s'arrêtent les nôtres.)

L'année suivante, Dunal écrivait dans la diagnose de la famille des Solanées : « Feuilles alternes... géminées par *recaulescence**... Inflorescences axillaires, alaires *etc*... par *concaulescence* ou recaulescence.

* *Note.* On entend par recaulescence (Ch. Schimper) cette soudure remarquable que présentent les inflorescences des Borraginées et des Solanées, soudure dans laquelle les feuilles qui émettent un axe secondaire s'unissent avec la partie inférieure de cette formation secondaire. Par une soudure de même espèce, mais plus fréquente, le pédoncule de l'inflorescence terminale (Jusquiame) s'unit à l'axe secondaire : c'est la concaulescence (Ch. Schimper). C'est donc par suite de ces sortes de soudures que les feuilles sont géminées par recaulescence et que les inflorescences sont extrafoliacées par concaules-

cence[1]. Dunal avait emprunté ces termes à l'article de Sendtner sur l'inflorescence des Solanées[2].

Dans un mémoire ayant pour titre: *Généralité du phénomène de partition dans les plantes*[3], M. le docteur Clos, professeur à la Faculté des sciences de Toulouse, signala chez les Solanées ce phénomène, qu'il croyait normal dans un certain nombre de familles phanérogames et cryptogames.

L'année suivante, dans un nouveau mémoire intitulé: *Dédoublement et partition*[4], M. Clos voulut distinguer le mot *dédoublement* du mot *partition*, en appliquant le premier à la division des feuilles, le second à celle des axes. Il s'exprime en ces termes: « La famille des Solanées est des plus instructives à ce point de vue (de la partition), offrant un même mode de ramification chez la Belladone, le *Datura Stramonium*, le *Physalis æquata*, le *Solanum nigrum*, et plusieurs autres de ses représentants. Chez toutes ces plantes le développement des parties a lieu comme suit:

a) Au-dessus des cotylédons, l'axe primaire reste simple, émettant 5 ou 6 feuilles alternes, munies chacune d'un bourgeon axillaire; puis une partition de la tige a lieu, et une feuille avec son bourgeon se montre au voisinage du point de division.

b) La partition se répète un certain nombre de fois variable avec le degré de vitalité de la plante.

c) Dans le *Datura*, le *Physalis æquata*, on voit un pédoncule alaire émanant de l'angle formé par les deux branches de la partition: ici, l'axe se divisant en trois branches, il y a tripartition.

d) Le *Solanum nigrum* offre de petits corymbes naissant sur le milieu d'un mérithalle sans trace de feuille ou de bractée basilaire, et de nombreuses espèces de *Solanum* sont dans le même cas. *La grappe*

[1] De Candolle, *Prodromus... pars decima tertia*, *sectio prior*, p. 3.

[2] Endlicher et Martius, *Flora Brasil.*, fasc. 6, p. 182.

[3] *Bulletin de la Société botanique de France*, t. II, p. 499 (1855).

[4] *Ibid.*, t. III, p. 608 (1856).

résulte d'une partition de la branche. Je ne saurais donc admettre ni l'une ni l'autre des deux explications données par Aug. de Saint-Hilaire, lorsqu'il dit: «Si le pédoncule semble naître de la tige au-dessus de la «feuille ou être, comme l'on dit dans le langage technique, supra-axil-«laire.... c'est qu'il a été entraîné par la force de la végétation, ou qu'il «s'est soudé avec la tige dans tout l'espace compris entre l'aisselle de «la feuille et le point où il semble commencer» (*Leçons de bot.*, p. 246-247). Mais, outre qu'on ne voit point de traces de cette soudure, le point d'insertion du péduncule n'est pas superposé chez les *Solanum* à celui de la feuille.

Un peu plus bas, M. Clos ajoute: «Un examen attentif de l'inflorescence de la Douce-amère m'a montré presque tous les pédoncules, se séparant, comme dans le *Solanum nigrum*, des mérithalles en des points éloignés des articulations de ceux-ci et sans rapport avec les feuilles. Ces pédoncules résultent donc encore ici d'une partition..... A mon sens, l'axe primaire *ne disparaît pas* chez les Solanées, mais se partage en deux ou trois branches; *il n'y a pas d'usurpation*, puisque ces branches de partition sont la continuation directe de l'axe primaire; enfin la position géminée des feuilles des Solanées me paraît s'expliquer bien mieux par le phénomène si simple du dédoublement que par de prétendues *soudures entre les axes des divers degrés et les feuilles voisines.* »

En parlant des termes *concaulescence* et *recaulescence* employés par M. Schimper pour désigner les deux espèces de soudure (voy. plus haut), M. Clos pense que ces mots doivent disparaître *comme inutiles et comme représentant des idées fausses.* Il attaque encore les mots *expansivité*, *diruption* comme inutiles. Sur ce dernier point nous sommes tout à fait de l'avis du savant professeur de Toulouse, et nous joindrons volontiers à la liste des condamnés le terme *hécastosie*, créé récemment pour remplacer en partie le terme plus ancien de fasciation, qui avait pour avantage de rappeler un état spécial des tiges sans rien préjuger. Nous rejetterons les termes de concaulescence et de recaulescence,

avec la conviction que leur père ne se récriera pas, et nous les rejetons, non pas parce qu'ils représentent des idées fausses, au contraire, mais parce que nous aimons peu les néologismes, étant persuadé que les termes anciens, bien connus de tout le monde, permettent de tout dire ou à peu près.

M. Clos a admis que les feuilles géminées résultent du dédoublement d'une feuille originairement simple; comme, lorsqu'on est lancé sur une pente, il n'est pas toujours facile de se retenir, il est porté à admettre aussi le dédoublement des organes floraux. Il considère l'augmentation de ces organes dans le *Lycopersicum esculentum* comme due à un dédoublement, et non, comme le voulait Dunal, à la soudure normale de plusieurs fleurs. Aussi arrive-t-il, sans la confirmer d'une manière absolue, à cette conclusion que, *dans la famille des Solanées, tous les organes sont sujets au dédoublement et à la partition.*

Cette théorie de M. le docteur D. Clos ne nous semble pas fondée. Dans le *Sol. Dulcamara*, la soudure des feuilles ou des inflorescences à l'axe usurpateur est évidente; elle est très-manifeste dans le *Sol. tuberosum;* on en retrouve quelquefois assez facilement la trace dans le *Sol. nigrum* lui-même; enfin nous l'avons vue dans un certain nombre de *Solanum* exotiques, notamment dans le *Sol. sisymbriifolium* Lamk. Pour nous, l'inflorescence est toujours terminale, sauf peut-être dans le *Lycium europœum;* les feuilles géminées ne sont point de même génération; le dédoublement des tiges ne s'effectue jamais d'une manière normale. Parmi les branches de la prétendue partition il n'en est qu'une seule, et encore faut-il être très-réservé à cet égard, dont les feuilles soient homodromes par rapport à celles de la tige primitive. Dans une trichotomie, les feuilles de la grosse branche sont disposées en ordre inverse de celles de l'axe primaire; des deux autres, l'une est hétérodrome, l'autre étant quelquefois, non toujours, homodrome. S'il y avait partition, on ne verrait pas une telle dissemblance entre les différents membres de cette division; ils devraient avoir la même organisation, et cependant l'une est immédiatement florifère, ses feuilles

sont disposées selon un ordre et un nombre le plus souvent invariables, tandis que les deux autres ne portent une première fleur qu'après un certain nombre de nœuds uniquement foliaires.

L'opinion soutenue par M. Clos a été combattue en quelques lignes par M. Naudin [1], et M. Le Maout, dans la nouvelle édition de son ouvrage, n'a pas modifié sa manière de voir [2].

Dans le cours de ses deux mémoires, M. Clos ne mentionne pas le travail de M. Wydler, et paraît n'en avoir pas eu connaissance. Ceci est regrettable, car nous eussions été heureux de savoir son opinion à ce sujet. Il ne cite M. Wydler, dans un nouveau mémoire dont nous aurons à nous occuper tout à l'heure, que comme souvenir, disant que le savant Suisse a traité seulement de l'inflorescence dichotomique ou en cyme. Pourtant, au point de vue où se place M. Wydler, c'est là sans doute que M. Clos aurait trouvé matière à discussion.

Enfin, pour terminer la liste des auteurs qui, à notre connaissance, se sont occupés de la famille des Solanées au point de vue morphologique, nous devons ajouter que Payer a expliqué l'inflorescence de la Jusquiame et qu'il la range parmi les cymes scorpioïdes unipares [3].

Quelques années plus tard (janvier 1861), considérant comme démontrée la théorie qu'il avait émise sur la nature de l'inflorescence dans les Solanées, les Borraginées etc., M. Clos voulut généraliser ses observations et les fit connaître dans un nouveau mémoire intitulé : *Nouvel aperçu sur la théorie de l'inflorescence* [4].

Le savant professeur de la Faculté de Toulouse propose de rejeter le groupe des inflorescences mixtes, et admet trois espèces générales d'inflorescence : *indéfinie*, *définie*, *de partition.* Cette dernière comprend un grand nombre de formes, parmi lesquelles le type scorpioïde simple et composé entre pour une large part.

[1] *Bulletin de la Société botanique de France*, t. IV, p. 111.

[2] *Leçons élémentaires de botanique*, 2e édit. 1857, p. 130 à 131.

[3] *Éléments de botanique* (*Organographie*), p. 98.

[4] *Bulletin de la Société botanique de France*, t. VIII, p. 11.

Nous comprenons à merveille ce qu'a d'agréable une telle classification au point de vue de l'enseignement. Elle a, pour le professeur, l'avantage d'être facile à expliquer et elle doit être rapidement comprise par l'élève. Toutes les fois qu'une fleur naît sans feuille aissellante visible et qu'elle n'est pas manifestement terminale, cette fleur résulte d'une partition; quand une inflorescence tout entière est située isolément sur l'axe, qu'elle soit oppositi- ou suboppositifoliée, infra- ou suprafoliaire, extra-axillaire etc., cette inflorescence est dite de partition. Une division primitive de l'axe explique tout. Nous le répétons, cette théorie est commode; malheureusement elle n'est pas d'accord avec les faits et ne peut être admise. Elle a d'ailleurs un inconvénient considérable, celui de rassurer l'esprit de l'élève sur les questions les plus ardues, sur ces questions qui ont exercé tant et si longtemps les botanistes les plus sagaces.

Partant des idées émises par M. Clos, à propos des Crucifères, des Solanées, des Borraginées etc., on dira, toutes les fois qu'il sera difficile d'expliquer une ramification, une inflorescence : la partition peut s'effectuer selon le même ordre que la ramification normale; donc cette influence prétendue hélicoïde, cette grappe ou ce corymbe à rameaux nus sont le résultat d'une partition simple ou multiple. Si la chose se complique, si les pédicules floraux sont hétérodromes les uns par rapport aux autres, si les rameaux sont tellement emmêlés qu'il faudrait la plus grande attention pour trouver la loi qui préside à leur disposition, on dira que la partition s'est effectuée d'une manière irrégulière. Ces idées préconçues ne peuvent que nuire aux progrès de la science; les lois de la nature sont simples, sans doute, mais il faut les trouver et, pour cela, il faut les chercher. Pour nous peut-être, en ce cas faut-il accuser notre inexpérience, nous ne saurions admettre la généralisation d'un phénomène toujours accidentel, à notre avis. Dans les Solanées, en particulier, l'inflorescence est sans contredit une cyme plus ou moins composée. Dans un grand nombre de cas, cette cyme est réellement terminale; quelquefois elle paraît être axillaire. (En ex-

primant ce doute, nous pensons aux *Lycium*, à propos desquels notre opinion n'est pas faite.) Sans recourir à une partition douteuse, on peut souvent démontrer la nature de l'inflorescence à l'aide des seules lois phyllotaxiques. Il en est de même pour la plupart des plantes que nous avons pu étudier, en dehors des Solanées, et qui ont été prises pour type de la partition.

Dans le tableau que donne M. Clos, nous avons été surpris de voir figurer les épis ou les grappes définis de divers *Silene*, parmi les inflorescences *d'usurpation* ou *sympodiques*, alors que tant d'autres plantes, rangées dans les inflorescences de partition, présentent absolument les mêmes caractères. Il existe donc des végétaux, et ils sont plus nombreux qu'on ne le croit, où l'usurpation, la soudure jouent un grand rôle. M. Clos, nous le savons, regarde comme provenant d'une partition toutes les inflorescences aphylles. Or peut-on bien s'appuyer sur un tel caractère pour admettre une origine différente entre deux inflorescences d'ailleurs identiques? La nature reste fidèle à ses lois; si, par suite d'un avortement, un organe paraît manquer, une monstruosité, c'est-à-dire un retour accidentel à l'ordre normal, montrera cet organe à la place qu'il devait occuper. Et ces monstruosités ne sont pas rares autant qu'on pourrait le supposer; si l'on examine toutes les inflorescences d'une même plante de Pomme de terre, de Tomate, de Douce-amère, on trouvera certainement que l'une d'elles porte une ou plusieurs feuilles à l'origine des vrais rameaux. L'avortement d'un organe aussi variable que la feuille ne saurait donc être pris en sérieuse considération. De ce que la corolle manque dans un certain nombre de plantes d'une famille à fleurs pétalées, le genre *Glaux* par exemple, range-t-on ces plantes parmi les apétales? L'absence de corolle dans les Chénopodées a-t-elle empêché M. Brongniart de les réunir aux Caryophyllées pour en faire la classe des Caryophyllinées? Si, dans la famille des Crucifères, on trouve des bractées à la base des fleurs inférieures de l'*Erucastrum Pollichii* Schimp. et Sp., et non à la base de celles de l'*Er. obtusangulum* Rchb., est-on autorisé à conclure que

leurs inflorescences ont une origine différente? Pourtant ces deux plantes sont si voisines que M. Kirschleger[1] ne les sépare qu'avec doute et dit : *cette espèce* (?) en parlant de l'*Er. obtusangulum.* Sans aller au delà de l'*Er. Pollichii*, doit-on ranger la partie foliée de son inflorescence dans le groupe indéfini, et la partie supérieure aphylle dans le groupe partition ? Il n'est personne, à notre avis, qui songe à admettre une origine si différente pour les deux parties d'une même inflorescence. C'est là néanmoins où conduit la théorie quand on la suit aveuglément.

M. Ach. Guillard s'est élevé contre l'opinion de M. Clos, relativement à l'inflorescence des Crucifères; il a cité un grand nombre d'exemples à l'appui de sa manière de voir, qui a été soutenue dans la même séance par MM. J. Gay et Chatin[2].

Avant de continuer la discussion de la théorie de M. Clos, nous demanderons la permission de revenir un instant en arrière dans l'ordre chronologique, pour rappeler en quelques lignes un travail considérable de M. Guillard sur les inflorescences. Ce travail nous paraît mieux à sa place ici, que si nous en avions parlé à son rang de date[3].

Dans une série de mémoires ayant pour titres : 1° *Idée générale de l'inflorescence*, 2° *Inflorescence composée*, 3° *De la forme des groupes floraux*, 4° *De la position des groupes floraux*, M. Guillard s'est occupé de l'inflorescence des Solanées. Nous allons citer, le plus textuellement possible, les passages où il est fait mention de cette famille. P. 36 : « Presque toujours les rameaux qui naissent en récurrence au-dessous de la fleur terminale s'élèvent au-dessus d'elles, sont surmontés à leur tour par ceux qu'ils produisent et ainsi successivement. Telle est l'inflorescence des Silénées et Alsinées, des Asclépiadées..., des Solanées etc.» — P. 124 : « La majorité des plantes, surtout Dicotyles, fleurit en cymes terminales plus ou moins complexes : Géraniacées...,

[1] *Flore d'Alsace*, t. I, p. 59.
[2] *Bulletin de la Société botanique de France*, t. IV, p. 264, 266, 267.
[3] *Ibid.*, t. IV, p. 29, 116, 374, 452, 932.

Asclépiadées et Apocynées, Solanées etc.» — P. 376 : «Dicyme ne veut pas dire qu'il y ait deux cymes, mais que la cyme est multipliée par elle-même, qu'elle est une cyme complexe à deux degrés.» L'inflorescence des Solanées est rangée par M. Guillard (p. 377) parmi les Dicymes. — P. 456-457 : « 3° Le bourgeon terminal continue à évolver, mais il ne produit plus que des feuilles (ou bractées), à l'aisselle desquelles il n'y a pas de bouton. Nous disons dans ce cas que le groupe floral est *désistant*, parce qu'en effet la floraison désiste, bien que la feuillaison continue... Il arrive que la feuillaison *désiste* quelque temps, le rameau florifère donnant un certain nombre d'aisselles sans bouton; puis elle reprend sur le même axe; c'est une *Botrye intermittente*.... La cyme peut aussi être désistante.... *Solanum Dulcamara* nous offre l'exemple d'une Dicyme intermittente.» — P. 462 : «Souvent le rameau majeur de la cyme, par l'effet de sa vigueur plus grande, *usurpe* la verticalité, déjetant à la fois et la fleur centrale aînée et le rameau mineur; alors le majeur, au lieu de montrer plusieurs rameaux terminés, naissant l'un de l'autre et superposés (ce qui est en réalité), offre à l'œil le mensonge d'une branche unique prolongée de nœud en nœud.... Ce phénomène est fréquent chez les Dicymes décussées et surmontantes dans plusieurs familles; il caractérise notamment les Asclépiadées, les Apocynées et les Solanées, où M. Naudin l'a vu et décrit en bon observateur (Thèse du doctorat). C'est alors la cyme tout entière qui est déjetée. Souvent chez les Solanées elle est en même temps surhaussée par le dénivellement de la Dicyme, et elle semble comme égarée dans la longueur de l'entre-nœud : *Lycopersicum*, *Sol. nigrum* et une foule d'autres.»

Ce travail d'un excellent botaniste, observateur sagace et expérimenté, semble avoir jugé la question. Cependant M. Clos n'en a tenu aucun compte, et, tout en le citant, il ne l'a pas discuté. Est-ce parce que M. Ach. Guillard n'a pas donné de preuves à l'appui? Nous suivrons donc M. Clos, puisque son dernier mémoire est de beaucoup postérieur à celui de M. Guillard; d'ailleurs nous ne sachions pas que personne

l'ait contredit depuis sa publication. Le savant directeur du Jardin-des-Plantes de Toulouse regarde l'inflorescence de beaucoup d'Asclépiadées comme le résultat d'une partition, et la compare à celle des Solanées. Dans la généralité des plantes de cette famille qu'il nous a été possible d'examiner, notamment dans les *Asclepias*, nous avons vu l'inflorescence extra-axillaire située tantôt à droite, tantôt à gauche alternativement de l'une des feuilles et presque axillaire par rapport à cette feuille. Payer dit[1] que cette inflorescence est soudée à l'axe dans l'étendue d'un mérithalle et qu'elle est née à l'aisselle de l'une des feuilles du nœud précédent. Celle-ci est, en effet, dépourvue de bourgeon, tandis que la feuille opposée en est pourvue. Si l'on suit la très-légère ligne de décurrence qui émane de l'axe floral, on voit que cette ligne ne descend pas à l'aisselle de la feuille stérile, mais bien latéralement. L'on en peut conclure que si l'inflorescence émanait de cette feuille et restait libre jusqu'à la hauteur du nœud suivant, elle devrait se placer au-dessous de la feuille à côté de laquelle elle s'insère. Il n'en est pas ainsi, et c'est pourquoi l'inflorescence est et doit être latérale. Admettre une telle soudure est d'ailleurs inutile, ce que l'on observe à chaque nœud devant, à notre avis, donner la solution immédiate du problème. Chaque nœud porte deux feuilles opposées : l'une, plus grande, n'a pas de bourgeon à son aisselle; l'autre, plus petite, a un bourgeon plus ou moins développé, et l'inflorescence est placée à côté d'elle. Si le rameau issu de la petite feuille s'était développé, l'axe floral eût été placé dans l'angle d'une dichotomie, absolument comparable. à celle du *Stellaria Holostea* L. Mais le rameau est resté rudimentaire ; l'autre, prenant un développement considérable, a usurpé la place de l'axe, et l'inflorescence terminale, tout en conservant entre les deux rameaux de la dichotomie avortée la place qu'elle devait occuper, se trouve réellement latérale. Pour nous donc l'axe floral des *Asclepias* est une inflorescence normalement alaire, devenue extra-axillaire par suite du développement inégal des branches de la

[1] *Éléments de botanique* (*Organographie*), p. 116.

dichotomie primitive. Si cette inflorescence est tantôt à droite, tantôt à gauche de la petite feuille voisine, cela résulte du développement alternatif de cette feuille, qui est la première raméale, tantôt à gauche, tantôt à droite de la feuille-mère. Ainsi nous considérons comme fondée l'opinion de l'illustre auteur de la morphologie végétale, et c'est à dessein que nous avons pris pour exemple celui-là même qu'il avait choisi[1].

Depuis le commencement de ce travail nous parlons de dédoublement et de partition, sans établir de distinction entre ces deux termes ; il importe de préciser la signification de chacun d'eux. Moquin-Tandon[2] appelle *partition* la division d'une feuille par sa nervure médiane en deux demi-limbes plus ou moins divergents. Si chacun de ces demi-limbes se complète de telle sorte que là où devait exister une seule feuille on en trouve deux exactement organisées comme la feuille normale, il y a alors *dédoublement*. C'est la seule manière de comprendre la partition et le dédoublement. Ce ne sont point, comme le veut M. le docteur Clos, des phénomènes d'ordre régulier se présentant avec une physionomie normale. Voici ce que nous écrivions dans un mémoire *sur la vrille des Ampélidées*, à propos de l'opinion de M. Prillieux[3]. « Jusqu'à présent je doute fort de la vérité de cette hypothèse, « car ce n'est qu'une hypothèse, quoi qu'on en dise. Il ne m'a jamais « été possible de voir les axes se dédoubler normalement ; partout où « j'ai voulu étudier cette prétendue loi, je l'ai trouvée en défaut. Je ne « connais guère de partition régulière que dans les Lycopodiacées et « quelques Algues. Il est vrai que je n'ai pas encore examiné avec soin « toutes les plantes qui ont été prises comme exemple de partition, « mais j'en ai vu un assez grand nombre, et, jusqu'à preuve matérielle « du contraire, je me refuse à admettre la généralisation d'un phéno- « mène complétement anormal à mon avis. »

[1] *Leçons de botanique* (*Morphologie*), p. 249, 250 (fig. 162, 163).

[1] *Bulletin de la Société botanique de France*, t. III, p. 612.

[2] Ce mémoire a été adressé à M. le secrétaire général de la Société botanique de France et n'a pas encore été imprimé.

Ainsi, pas plus dans les Ampélidées que dans les Solanées nous ne saurions admettre la division asymétrique de l'axe. Dans les cas, toujours accidentels, de dédoublement ou de partition, il est d'ordinaire très-facile de reconnaître la nature primitivement simple de l'organe divisé. S'il y a doute, on peut invoquer un critérium certain pour résoudre la difficulté; c'est ce que nous avons toujours fait. Quand un organe s'est dédoublé, on doit retrouver l'origine de sa duplicité, sinon à sa base, du moins dans le parcours des faisceaux qui lui correspondent. Si l'organe dédoublé est de nature axile, il faudra admettre que le dédoublement s'est effectué dans le bourgeon terminal. A cette période de l'accroissement, la division se montre surtout dans les séries utriculaires qui constituent le jeune axe. Aussi verra-t-on plus tard les séries des cellules de la moelle s'incliner à droite et à gauche, laissant entre elles un espace triangulaire, dont la base se trouve à la bifurcation et dont le sommet vient s'interposer comme un coin entre les séries cellulaires qui se séparent. C'est ce que l'on peut observer d'un côté, mais d'un côté seulement, dans les dichotomies d'*Atropa*, d'*Anisodus*, de *Datura* etc. Telle est peut-être la raison qui a fait admettre le dédoublement de la tige chez ces plantes. Mais, si au lieu de se diviser de la sorte, les séries cellulaires de la moelle se portent vers une seule de ces divisions, s'il se produit ainsi une courbe à convexité supérieure, dans l'angle de laquelle viennent s'implanter, pour ainsi dire, les séries cellulaires de l'autre division, on sera bien forcé de reconnaître que des deux branches de la bifurcation l'une est un rameau, l'autre étant la continuation réelle de l'axe. Nous en donnerons plus tard de nombreux exemples avec figures à l'appui.

Le dédoublement, tel que nous venons de le définir, nous ne l'avons jamais vu se produire régulièrement dans les Dicotylédones. Chez les Solanées il résulte de la soudure de deux rameaux entre eux et à leur feuille-mère; l'axe est alors réduit à une inflorescence simple ou composée qui occupe, soit à peu près le centre de la dichotomie (*Datura*, *Atropa*, *Saracha* etc.), soit le côté de l'un des rameaux (*Solanum*

nigrum, *Lycopersicum* etc.). Il n'en est pas de même dans quelques Monocotylédones, où la dichotomie est accidentelle (?), et chez les Lycopodes, où, comme dans un certain nombre d'Algues, elle est la règle. Dans les Lycopodes on voit le faisceau central se diviser un peu au-dessous de la bifurcation en deux faisceaux de grosseur égale, tandis que l'angle supérieur ainsi produit est occupé par un tissu cellulaire dense qui se continue ensuite au côté interne de chacun des rameaux. Les tiges prétendues dichotomes ne présentent pas une disposition de ce genre; aussi nous refusons-nous à admettre qu'elles résultent d'un dédoublement.

Nous ne croyons pas devoir entrer dans de plus longs détails à ce sujet; on les trouvera *in extenso* dans chacun des articles relatifs aux plantes que nous allons étudier.

ÉTUDE DES GENRES ET DES ESPÈCES EN PARTICULIER.

Lycium Mediterraneum Dun. (Dunal, *loc. cit.*, p. 523).

Contrairement à ce que nous verrons dans les autres Solanées, le *L. Europæum* a ses fleurs axillaires. Ses feuilles sont disposées le plus ordinairement selon l'ordre 2/5. A leur aisselle on observe un rameau le plus souvent très-court, à peine folié et presque toujours terminé par une épine. A la base de ce rameau, et de chaque côté de la feuille-mère, se trouve une feuille qui, étant très-latérale, fait paraître souvent le nœud trifolié. A l'aisselle de chacune d'elles naît un rameau foliaire quelquefois remplacé par une épine. Il n'est pas rare de voir le rameau médian terminé par une fleur, sur les côtés de laquelle s'en montrent deux ou plusieurs autres. La fleur centrale s'épanouit la première, puis s'épanouissent les fleurs latérales, dans l'ordre de succession d'une cyme ordinaire. L'étui médullaire de chaque pédoncule latéral s'ouvre dans celui de la fleur centrale, qui est seul en communication directe avec l'étui médullaire de la tige. L'inflorescence du *L. Europæum* est donc une cyme axillaire dont les deux bractées infé-

rieures sont foliacées, les autres étant presque toujours rudimentaires ou peut-être nulles. Endlicher (*Genera*, p. 667) dit que les pédoncules sont *extra-axillaires* ou *terminaux* (*Lycium; genus*); dans le groupe *Eulycium* il dit encore : *fleurs extra-axillaires;* mais Dunal (*Prodromus, Solanaceæ. — Eulycium. — Lycium*, *sectio Eulycium.* — Endl., *Gen.*), dit : *fleurs terminales sur les rameaux*, et ne parle pas du tout de la position extra-axillaire signalée par Endlicher. Nous avons examiné plusieurs *Lycium* sans y voir cette dernière forme.

Cestrum elegans Schlecht. (Dunal, *loc. cit.*, p. 600).

Feuilles quelquefois en apparence distiques, en réalité disposées selon l'ordre 2/5. Jamais de dichotomie sur la tige; les rameaux sont toujours embrassés par le coussinet cupuliforme de la feuille correspondante. Les fleurs sont placées à l'extrémité des rameaux et forment une sorte de panicule fasciculée à rameaux courts. Chacune des branches de la panicule est axillaire à une feuille souvent très-petite, mais toujours apparente, et se termine par une fleur solitaire dans l'angle d'une dichotomie. Chaque division se termine à son tour par une fleur et une dichotomie dont les rameaux tantôt se divisent encore, tantôt, par avortement de l'une des branches, constituent une cyme unipare. La fleur supérieure de l'axe primitif se développe la première, puis s'épanouissent à leur tour les fleurs terminales des rameaux par ordre descendant. L'évolution est donc rétrograde et l'on en peut conclure que l'inflorescence du *C. elegans* est une réunion de cymes axillaires ou terminales fasciculées. C'est ce qu'il est facile de déduire de l'examen d'une extrémité de jeune rameau en préfloraison. On voit alors la fleur la plus élevée et aussi la plus développée occuper le centre d'une dichotomie, dont les rameaux, également dichotomes, sont aussi terminés par une fleur. Les feuilles inférieures d'une branche ne portent généralement pas de rameaux florifères. A l'aisselle de chacune des feuilles supérieures on trouve, au contraire, un rameau floral dont l'évolution se fait en ordre descendant.

Solanum Dulcamara L. (Dunal, *loc. cit.*, p. 68).

Ce groupe se distingue du précédent (*S. nigrum*) en ce que l'inflorescence terminale est précédée par un certain nombre de feuilles — plus de 2, jusqu'à 9. — De la feuille frondale supérieure de chaque rameau sort un nouveau rameau terminé encore par une inflorescence. Les rameaux *frondaux* s'érigent par suite d'une végétation énergique vers le ciel et se superposent comme les membres apparents d'une même tige. De là résulte le rejet latéral de l'inflorescence terminale, qui devient oppositifoliée.

Les membres superposés du sympodium sont généralement antidromes; rarement on observe l'homodromie. Quant à l'inflorescence elle-même, elle est terminée par une fleur et porte 3 ou 4 rameaux floraux qui sont disposés en une grappe et qui se développent dans un ordre régressif. Les rameaux floraux naissent à l'aisselle de feuilles *suprêmes*, qui n'arrivent pas d'ordinaire à leur complet développement, et se montrent comme de très-petites écailles subulées, ou bien même sont représentées par un simple bourrelet annulaire. Les rameaux floraux eux-mêmes sont des cymes doubles ou simples; les fleurs sont pédonculées et insérées sur un bourrelet annulaire, qui peut être considéré comme la base des préphylles non développées. Après la désarticulation des fleurs, le bourrelet persiste seul. Le sympodium floral est toujours en zigzag (Wydler, *Flora*, 1851. — *Sur les modes de ramification symétrique dans les inflorescences dichotomes*, p. 409).

Les feuilles de la Douce-amère sont disposées selon l'ordre phyllotaxique 2/5; ses rameaux ne présentent jamais au point de leur émergence l'aspect d'une dichotomie, telle qu'on l'observe dans la plupart des espèces du genre *Solanum*. Chaque rameau est toujours placé à l'aisselle d'une feuille. Si la branche est assez ancienne pour que la feuille-mère soit tombée, on voit à sa base, outre la cicatrice foliaire, une sorte de bourrelet en forme de cône, dans le sommet duquel le

rameau est invaginé. Si la feuille existe, ce bourrelet se montre également et paraît en être la gaîne. Toutes les fois donc que la présence de ce bourrelet est constatée, on peut en conclure à la nature raméale de l'organe axile qu'il entoure. L'inflorescence de la Douce-amère est rarement terminale; le plus souvent un rameau né à l'aisselle de la dernière feuille a pris sa place et l'a rejetée latéralement. Il est néanmoins facile de reconnaître alors que l'inflorescence est la terminaison réelle de l'axe. Au point où elle se sépare de la tige, elle est portée sur un petit cône dont le sommet se continue avec elle, et dont la base s'applique sur l'axe comme un empâtement. Les bords de cet empâtement forment, de chaque côté de la tige, une côte saillante que l'on peut suivre dans une certaine étendue. Si l'on examine les cycles foliaires au-dessus et au-dessous de l'inflorescence, on voit que la plus basse des feuilles placées au-dessus appartient seule au cycle inférieur. Comme dans beaucoup de végétaux, les feuilles de la Douce-amère déterminent sur l'axe la formation de deux côtes latérales. En suivant les côtes qui partent de la feuille dont nous venons de parler, on les voit dépasser l'inflorescence et s'unir au-dessous d'elle aux côtes issues de cette dernière. Cette disposition est encore plus visible quand l'inflorescence est oppositifoliée. Dans l'un et l'autre cas, la portion supérieure de l'axe s'enfonce comme un coin dans l'angle d'union de ces côtes, absolument comme on l'observe dans *Corydalis lutea*, *Phytolacca decandra* etc.

Nous avons fait observer que la plus basse des feuilles situées audessous de l'inflorescence (ou qui lui est opposée, selon les cas) appartient seule au cycle inférieur. Payer a démontré, et nous avons constaté bien des fois, que les feuilles raméales et leur feuille-mère sont le plus souvent comprises dans un même cycle, hétérodrome par rapport à celui dont la feuille-mère fait partie. Pour faire comprendre notre pensée, supposons deux cycles de cinq feuilles (fig. 2), emboîtés l'un dans l'autre et appartenant, l'externe à la tige, l'interne au rameau issu de la 5e feuille; et désignons par *1*, *2*, *3*, *4*, *5*, les feuilles du

premier; par *1'*, *2'*, *3'*, *4'*, *5'*, les feuilles du second. La 1re feuille *1'* du rameau étant à 2/5 de sa génératrice *5*, se placera au-dessus de *4*; de même *2'* se placera au-dessus de *3*; *3'* au-dessus de *2*; *4'* au-dessus de *1*; *5'* au-dessus de *5*. C'est là ce qu'on observe dans la Douce-amère, entre les feuilles du cycle supérieur à l'inflorescence et celles du cycle inférieur. La continuation apparente de la tige au-dessus de l'inflorescence est donc bien un rameau, dont la feuille-mère tantôt s'est placée vis-à-vis de l'inflorescence déjetée, tantôt s'est soudée à son rameau et s'est élevée au delà du point normal de son émergence.

L'examen anatomique vient fournir une nouvelle preuve à l'appui. Si l'on pratique, à l'extrémité d'une jeune branche, une coupe longitudinale passant à la fois par l'inflorescence, le rameau usurpateur et la feuille-mère (fig. 3), voici ce que l'on observe: la moelle de la tige se continue intégralement dans l'inflorescence; le faisceau fibro-vasculaire correspondant à la feuille se dédouble un peu au-dessous de l'émergence du rameau; des deux faisceaux ainsi produits, l'interne pénètre dans l'inflorescence et constitue le bord supérieur de son étui médullaire, l'externe se dédouble également pour fournir au rameau; le plus extérieur des deux nouveaux faisceaux se divise encore pour fournir au pétiole de la feuille. D'autre part, le tissu fibro-vasculaire qui est placé de l'autre côté de la tige se dirige tout entier dans l'inflorescence. Sur une branche plus vieille, quand le rameau usurpateur est développé à l'égal de la partie inférieure, le faisceau qui sépare l'inflorescence et le rameau a disparu; la moelle de ce dernier est en parfaite continuité de tissu avec celle du mérithalle précédent; la tige semble dédoublée. Mais on peut alors même, par la direction des séries utriculaires de la moelle vers l'inflorescence (au moins en majeure partie), reconnaître l'origine primordiale ou secondaire de chacune des divisions. Enfin, une dernière preuve est fournie par l'examen de certaines branches très-coudées, où l'inflorescence est exactement placée dans la continuation des mérithalles inférieurs. On arrive ainsi à un résultat fort naturel, sans doute, mais qu'il est fort difficile d'observer

d'ordinaire, en raison de la latéralité habituelle de l'inflorescence : c'est que ses rameaux sont disposés selon le même ordre que les feuilles inférieures. L'inflorescence est donc terminale, et l'axe qui paraît continuer la tige est donc bien un rameau usurpateur. Étudions l'inflorescence elle-même.

Chaque pédicelle floral est articulé directement sur le rameau qui le porte, à l'aide d'une cupule identique à celle dont nous avons signalé la présence à la base de tous les rameaux, sous le nom de *bourrelet circulaire:* les cupules peuvent donc être regardées comme des feuilles avortées. D'autre part, si l'on considère tous les pédicelles d'un même axe, on les voit insérés alternativement sur chaque côté d'une même face et l'on trouve que leur angle de divergence est 2/5; en outre l'axe floral est disposé en zigzag: cette forme rappelle donc une inflorescence scorpioïde. Il est assez fréquent d'observer que les rameaux sont disposés en une sorte de trichotomie à branches espacées; ces branches sont placés: les deux inférieures en avant, la supérieure en arrière. Dans l'ordre d'évolution des fleurs d'une cyme normale, on sait que celle qui éclôt la première est située sur le rameau le plus élevé, puis éclosent les fleurs supérieures des rameaux plus inférieurs par ordre descendant. C'est là ce que nous avons déjà vu dans le *Cestrum elegans*. Dans la Douce-amère, si l'on examine une inflorescence très-jeune, au moment où va commencer la floraison, on remarque que la fleur la plus développée est aussi la plus élevée sur l'axe floral, et qu'elle est portée sur le rameau supérieur. La fleur dont le développement est le plus avancé ensuite est la plus élevée de chacun des deux autres rameaux. Ce mode d'évolution se rapporte évidemment à l'ordre défini ou centrifuge. Après l'anthèse, et à l'époque de la fructification, on trouve que le fruit le plus avancé est aussi le plus inférieur: ceci se rapporte à l'ordre défini scorpioïde ou hélicoïde. Comment expliquer cette disposition, puisque l'on ne saurait comprendre comment une fleur axillaire se trouve être terminale? Ici nous devons un peu anticiper sur l'explication de faits que

nous retrouverons plus tard, et qui seront alors plus faciles à interpréter. Chacune des branches de l'axe floral est, avons-nous dit, disposée selon l'ordre qui préside aux cycles foliaires inférieurs. A moins d'admettre, comme M. le docteur Clos, que ces branches résultent d'une partition homodrome, ce que nous ne croyons pas, il faut bien que ces branches soient axillaires par rapport à des feuilles. Or nous ne trouvons ces feuilles qu'à l'état rudimentaire, et à la base des pédicelles floraux; il faut donc reconnaître que la feuille-mère de chaque rameau s'est soudée avec lui jusqu'à la première fleur terminale de ce ramean. Pour chacun des rameaux inférieurs, cette première fleur doit être extérieure, et c'est ce que l'on voit; tandis que la deuxième fleur devra, par les raisons que nous invoquerons plus loin, être tournée vers l'angle de la bi-trifurcation. Pour le rameau supérieur, la première fleur devra, puisqu'elle est terminale, être tournée vers l'angle de la bi-trifurcation, tandis que la deuxième fleur sera extérieure; c'est en effet ce que l'on observe. Nous ne pouvons trop nous étendre sur un sujet qui sera traité *in extenso* à propos des trichotomies de plusieurs plantes (*Hyoscyamus*, *Nicandra*, *Atropa* etc.). Nous demandons pour le moment l'autorisation de passer outre, et, les faits ci-dessus étant bien établis, de conclure que l'inflorescence de la Douce-amère est une cyme ordinairement trifurquée, dont chaque rameau est considéré comme une cyme scorpioïde et dont l'ensemble figure une sorte de corymbe irrégulier. La fig. 4 montre une coupe longitudinale passant par deux des branches de l'inflorescence et fait voir que l'une d'elles seule est terminale. Cette dernière est aussi celle qui porte la première fleur.

Solanum jasminoides Paxt. (Dunal, *loc. cit.*, p. 82).

Plante sarmenteuse, ressemblant beaucoup à la Douce-amère, dont elle présente à peu près la constitution. Type phyllotaxique 2/5; pas de dichotomie réelle, les rameaux étant toujours, ou à peu près tou-

jours, immédiatement axillaires. L'inflorescence porte quelquefois une feuille qui appartient au cycle foliaire inférieur. Comme dans la Douce-amère, le rameau est inséré dans un bourrelet issu de la base de la feuille, et dont la décurrence s'étend jusqu'à une ligne partie de l'inflorescence. Il se produit ainsi un angle à sommet dirigé en bas, et, dans cet angle, le rameau usurpateur s'enfonce comme un coin. Les feuilles de ce rameau sont hétérodromes par rapport à celles de l'axe primitif.

L'inflorescence est souvent terminale sur les rameaux ; sur la tige elle est presque toujours oppositifoliée. Cette inflorescence présente la même disposition que dans la Douce-amère et nous n'avons pas à nous en occuper davantage.

Hyoscyamus Tourn. (Dunal, *loc. cit.*, p. 546).

H. niger, *H. albus*. Deux ou trois rameaux floraux appartenant aux feuilles supérieures rapprochées et d'inégal développement. Le supérieur plus gros se dirige verticalement sous forme d'une cyme en apparence terminale ; sa feuille-mère lui est soudée.

Un ou les deux autres rameaux portent souvent plusieurs feuilles précédant la fleur terminale. Sympode simple, d'abord fortement enroulé, multiflore ; préphylles frondales dont la deuxième se développe seule ordinairement. On en trouve deux généralement dans *H. pusillus*, *H. aureus*, *H. albus*, mais l'inférieure est d'ordinaire stérile. Dans les ramifications ultérieures de la cyme, les préphylles se rapetissent de plus en plus et sont inéquilatérales. Les deux séries de la cyme sont symétriques entre elles. Le sympode est tantôt en zigzag, tantôt plus ou moins droit et ses mérithalles sont à peu près égaux. Les rameaux frondaux se comportent comme la tige. On observe assez souvent des ramuscules accessoires (Wydler, *Flora*, p. 404).

Hyoscyamus niger L., *H. chloranthus* Wender.

Dans ces deux espèces, les feuilles sont disposées selon le type phyllotaxique 2/5. Les cycles foliaires des rameaux sont hétérodromes par rapport à ceux de l'axe. Celui-ci est toujours terminé par une fleur, et sa continuation apparente est un sympode que l'on doit ranger parmi les cymes scorpioïdes. Les feuilles y sont rarement géminées; dans le cas où cette gémination se présente, elle n'occupe guère que les deux premiers nœuds florifères des rameaux, quelquefois même un seul de ces nœuds, le premier ou le deuxième. A mesure que de la base de la plante on s'élève vers le point où se montre la première fleur, on voit les rameaux acquérir une grosseur de plus en plus considérable; au voisinage de la première fleur, les mérithalles étant devenus très-courts et les rameaux s'étant développés autant, ou peu s'en faut, que celui d'entre eux qui semble continuer l'axe primitif, la tige paraît bi-trifurquée. Nous savons que, chez un certain nombre de Solanées, la feuille-mère se soude au bourgeon issu de son aisselle et le suit dans son développement ultérieur.

Dans les trichotomies des Jusquiames, deux des rameaux sont évidemment axillaires, chacune des feuilles-mères étant restée adhérente à son axe réel. Le troisième rameau, bien qu'il paraisse continuer la tige, n'est pas exactement placé dans sa direction et forme avec elle un angle d'environ 15°. Ce rameau est florifère dans toute son étendue, et son premier nœud porte fréquemment deux feuilles. Sur une plante de *H. niger*, que nous avons sous les yeux, les deux feuilles sont superposées: l'inférieure est plus grande, et la portion latérale correspondante de son limbe recouvre l'autre feuille réduite à une sorte de bractée. Ces deux feuilles ont donc une origine différente, et l'on ne peut supposer qu'elles résultent de la division d'une feuille primitivement simple.

Entre les deux branches antérieures de la trichotomie, et portée sur

le troisième rameau, se trouve toujours la première fleur. Cette fleur est réellement terminale, et le rameau médian, à la base duquel elle s'insère, est de nature secondaire. Il est facile de démontrer la vérité de cette assertion par les seules lois de la phyllotaxie. Si, partant des feuilles inférieures, on poursuit la série des cycles foliaires au-dessus de la trifurcation, on remarque tout d'abord que la plus grande des feuilles géminées appartient seule au cycle primitif. La petite feuille juxtaposée commence un nouveau cycle, qui tourne de gauche à droite, au lieu de marcher de droite à gauche comme celui de la tige. Ce nouveau cycle ne se compose que de deux feuilles, savoir : la petite feuille du premier nœud, la feuille unique du deuxième. Il serait trop long, sans figure explicative, d'exposer les diverses positions des feuilles du cycle inférieur et de celles que l'on trouve à chaque nœud florifère. Le diagramme que nous donnons fera bien comprendre cette disposition. Nous désignerons les feuilles successives par des chiffres, les inflorescences par la lettre *i* surmontée d'un numéro d'ordre, et nous représenterons par un cercle chacun des axes superposés (fig. 5). *1*, *2*, *3*, *4*, *5* appartiennent au cycle primordial; mais *5* s'étant soudée au rameau né à son aisselle, s'est élevée jusqu'au nœud qui porte la première feuille *6* de ce rameau. Aussi avons-nous placé *5* sur le même cercle que *6*. De la seconde feuille *6'* est né un rameau qui s'est soudé avec elle et l'a entraînée dans son développement jusqu'auprès de la fleur terminale ; aussi *6'* appartenant en apparence à un autre axe, est-elle placée sur le cercle qui représente cet axe. Le rameau issu de *6'* ne porte qu'une feuille 7, également soudée au rameau né de son aisselle. Cette feuille sera donc inscrite dans un autre cercle que la feuille *6'*. A partir de ce point, la pseudotige se compose d'une série de rameaux superposés, chacun étant soudé à sa feuille-mère jusqu'auprès de la fleur qui le termine. Nous avons vu que le rameau issu de la feuille *5* est hétérodrome par rapport au cycle primitif ; ce rameau porte deux feuilles, dont la supérieure seule *6'* est fertile. Le rameau issu de cette dernière, étant aussi hétérodrome avec son prédécesseur, aura son

unique feuille 7 superposée à *6*, c'est-à-dire à droite et à 2/5 de *6'*, comme *6* était à gauche et à 2/5 de *5*. Cette disposition se poursuivant dans toute la longueur de la pseudotige, il en résulte que les feuilles 6, 7, 9, d'une part, et 6', 8, 10, d'autre part, sont superposées et constituent ainsi deux séries. Par la même raison, les inflorescences étant opposées aux feuilles-mères de chacun des rameaux usurpateurs qui les ont déjetées, on devra les trouver superposées en deux séries i^2, i^4, i^6, — i^3, i^5, i^7. Dans notre diagramme on voit que l'inflorescence i^1 est isolée; cela résulte de la règle que nous avons adoptée de considérer chaque feuille de la pseudotige comme la première raméale. M. Wydler, se basant sans doute sur ce que dans une trifurcation le rameau le plus élevé est aussi le plus développé, a admis que chacun des rameaux usurpateurs est produit par ce qu'il appelle la deuxième préphylle et que nous appelons la deuxième feuille raméale (fig. 6). Pour que l'on puisse se rendre un compte exact de la théorie de M. Wydler, et afin de faciliter la comparaison entre nos deux opinions, nous avons établi un diagramme d'après ses données, et nous l'avons placé à côté du nôtre. En l'examinant avec soin, on verra qu'il ne présente pas, comme le nôtre, le défaut (est-ce un défaut?) de laisser la première fleur isolée et sans correspondante parmi les fleurs supérieures; mais on remarquera combien les feuilles de deux nœuds consécutifs sont rapprochées l'une de l'autre, combien, au contraire, est grande la distance qui sépare chaque fleur de la feuille portée sur le même nœud. D'autre part, si, dans notre diagramme, la feuille et la fleur d'un même nœud sont voisines, on y trouvera une nouvelle anomalie, c'est la distance trop considérable qui existe entre les fleurs des nœuds consécutifs.

Ainsi les défauts que l'un ne présente pas se retrouvent dans l'autre et réciproquement. C'est que, sans doute, pour l'une et l'autre théorie il y a une chose capitale que l'on ne saurait rendre dans un diagramme: c'est le déplacement que la présence du rameau usurpateur amène dans la disposition relative des organes. On arrive plus facile-

ment peut-être au but par une figure schématique dans laquelle on voit la spirale brisée qui se produit sur le rameau anormal et dont chaque partie correspond à un nouvel axe (fig. 7). Dans l'opinion de M. Wydler, chaque feuille étant une deuxième préphylle, toute feuille doit être séparée de sa génératrice par un angle de deux fois 144°, c'est-à-dire, que chaque feuille ayant parcouru les 4/5 de la circonférence, vient se placer à 1/5 = 72° de sa génératrice. Or si l'on considère attentivement la distance comprise entre les feuilles de deux nœuds superposés, on voit que cette distance, plus grande que 72°, et moindre que 288°, est en réalité de 144°. C'est du moins ce que l'examen le plus minutieux a paru nous démontrer. Aussi conservons-nous notre opinion malgré l'imposante et incontestable autorité de M. Wydler. Si les faits que nous venons d'énumérer semblent concluants, il en résulte que le rameau floral de la Jusquiame noire est constitué par une série d'axes secondaires les uns par rapport aux autres, tous terminés par une fleur et le plus souvent munis d'une seule feuille. Quant aux autres branches de la trichotomie, elles portent un certain nombre de feuilles avant l'apparition de la première fleur. Ces feuilles sont hétérodromes par rapport au cycle de l'axe primitif. Lorsque la première fleur se montre, on observe toujours, ou presque toujours, à sa base, soit deux rameaux, soit simplement deux feuilles pourvues chacune d'un bourgeon plus ou moins développé. Le rameau qui porte la fleur est constitué ensuite comme la pseudotige de la première trichotomie. Nous avons oublié de mentionner la position latérale de chaque fleur par rapport à la feuille voisine. Cette fleur semble axillaire, mais il n'en est rien; elle est toujours placée dans une cupule articulaire, absolument indépendante de la feuille et légèrement embrassée par elle d'un seul côté. M. Clos (*Bullet. de la Soc. bot.*, t. III, p. 611) dit que, dans le *H. pusillus* «les pédoncules uniflores émanent de l'intervalle «qui sépare les deux feuilles d'une même paire. Or cette position com- «porte une double interprétation: ou bien ces deux feuilles, géminées «par dédoublement collatéral, n'ont produit à elles deux qu'un seul

«pédoncule également influencé par l'une et par l'autre, et occupant «par cela même leur intervalle de séparation, ou bien à chaque nœud «s'opère une partition de l'axe, et le pédoncule, au lieu d'être dans la «première hypothèse de seconde génération, est de même génération «que cet axe.» Nous ne comprenons pas tout le mal que M. Clos se donne pour arriver à établir sa théorie. Son esprit, si judicieux d'ordinaire, ne veut pas admettre ce qui semble le plus évident, et il en résulte que ses deux interprétations sont aussi peu fondées l'une que l'autre. Car, si le pédoncule est extra-axillaire, il n'est pas placé entre les deux feuilles et à égale distance de l'une et de l'autre, mais on le trouve à côté de la petite. Comme d'ailleurs ces deux feuilles sont inégales, il est évident que le pédoncule aurait dû plutôt être influencé par la plus grande et qu'il devrait être inséré à côté d'elle. Il ne saurait donc provenir d'une feuille simple dédoublée et ne peut être considéré comme primitivement axillaire. Si d'autre part le pédoncule résultait d'une partition de l'axe, pourquoi l'ordre foliaire serait-il interverti? Nous ne voyons pas de bonnes raisons en faveur de cette opinion, la présence d'un bourgeon à l'aisselle de la petite feuille étant normale, et quant à celui que la grande feuille présente quelquefois, c'est un simple phénomène d'exubérance, dont le *Nicotiana rustica* nous offre beaucoup d'exemples. M. Clos s'appuie « sur l'analogie de la pre« mière disposition avec celle des Cucurbitacées, où les pédoncules « sont interposés entre la feuille et la vrille, ce dernier organe prove« nant (à son avis) d'un dédoublement de la feuille.»

Il n'y a pas d'analogie entre les Solanées et les Cucurbitacées quant à l'origine de leurs feuilles géminées (la vrille étant une feuille). Cette opinion a été combattue par un grand nombre d'observateurs et, dans un travail special non encore publié, mais remis à M. le secrétaire-général de la Société botanique de France, nous soutenons que la vrille des Cucurbitacées est une feuille; qu'elle ne résulte pas du dédoublement de la feuille voisine, que le pédoncule n'est pas axillaire, mais bien terminal.

Hyoscyamus orientalis Bieberst. (Dunal, *loc. cit.*, p. 554).

3-5 cymes pauciflores, simples, souvent homodromes, les unes par rapport aux autres et situées au sommet de l'axe primaire, se développent dans un ordre descendant, de telle sorte que la supérieure fleurit la première. Ces cymes naissent à l'aisselle des feuilles supérieures *squameuses* qui succèdent brusquement aux feuilles frondales, mais qui en sont séparées par une sorte de mérithalle long de 2 à 3 centimètres. Sur ces cymes florales, les 2es préphylles, seules développées, sont écailleuses; comme dans les Borraginées, elles sont disposées en deux séries. Les préphylles de chaque série se recouvrent mutuellement pendant la jeunesse, et c'est pourquoi les cymes sont circinées (Wydler, *Flora*, p. 404).

Le *H. orientalis* Bieberst., que Dunal rapporte au genre *Scopolia*, est placé par Endlicher dans le genre *Belenia* Dcne. qu'il caractérise ainsi : *Corolla æqualis. Flores paniculati* (3e supplément du *Genera*, 1843, p. 78). Cette plante diffère notablement, du moins en apparence, de la Jusquiame noire par la constitution spéciale de son inflorescence. Les feuilles y sont entières et bien développées jusqu'au sommet de la tige. A ce point elles se transforment assez brusquement en bractées foliacées. Sur les exemples que nous avons eus sous les yeux, l'axe se divisait en trois rameaux, chacun soudé à sa feuille-mère bractéale. Une fleur isolée occupait à peu près le centre de la trifurcation. Sauf la bractée-mère de chacun des rameaux, les autres feuilles nous ont paru et sont certainement hétérodromes par rapport à celles de l'axe primitif. Chaque nœud est florifère et unifolié; les fleurs sont alternativement insérées sur deux lignes occupant le côté du rameau qui regarde le centre de la trifurcation. Chacun des rameaux est enroulé en crosse à son extrémité supérieure; ils ressemblent absolument au rameau florifère de la Jusquiame, et l'on ne peut conclure que chacun d'eux est formé par une série de cymes dont la superposition constitue

une cyme scorpioïde. L'axe primitif étant terminé par une fleur, on peut dire que l'inflorescence générale du *H. orientalis* est une cyme ombellée, dont les rayons sont des cymes scorpioïdes unipares.

Nicotana Tabacum L. (Dunal, *loc. cit.*, p. 556).

Les inflorescences en cyme se développent à l'extrémité de la tige, à l'aisselle de petites feuilles frondales et simulent une panicule terminale. Dans le *N. rustica* les rameaux floraux sont également terminaux et ne se développent qu'à l'aisselle de feuilles véritables; ils dépassent de beaucoup la fleur terminale. Le *N. micrantha* a une inflorescence en cyme droite, semblable à celle du *Petunia;* l'axe apparent est en zigzag et composé d'entre-nœuds sympodiaux assez allongés. Les fleurs en tombant laissent une petite éminence. Deux préphylles tantôt frondales, tantôt plus ou moins réduites; l'inférieure, souvent stérile, avorte fréquemment. Les rameaux floraux accessoires sont nombreux; quelques-uns d'entre eux se soudent avec la tige, tandis que la feuille-mère conserve sa place normale (*Nicot. rustica*, *micrantha*). (Wydler, *Flora*, p. 403.)

Les deux espèces de ce genre que nous avons surtout étudiées sont le *N. Tabacum* L et le *N. rustica* L.[1] Dans ces deux plantes, les feuilles sont disposées selon le type phyllotaxique 2/5; les rameaux y sont toujours franchement axillaires; quelquefois, surtout dans le *N. rustica*, ils se soudent à la tige dans une certaine étendue. Mais il est facile, en suivant la ligne qui descend du point où ils se détachent, de voir qu'ils dépendent de la feuille immédiatement inférieure. On remarque souvent, en outre, à l'aisselle de cette dernière un deuxième rameau; quelquefois même un troisième rameau très-grêle émerge entre le rameau principal et l'axe. La présence de ce troisième rameau, si on

[1] Les *Nic. micrantha* Haw. et *Nic. glauca* Grah., que nous avons moins rigoureusement examinés, nous ont paru avoir la même organisation que les deux plantes qui font le sujet de cette étude.

ne l'a point constatée vers la base de la tige, peut induire en erreur lorsqu'on l'observe vers le sommet, quand les rameaux ont acquis une grosseur à peu près égale à celle de l'axe véritable. On peut supposer alors que la tige se termine dans ce rameau si grêle, qu'elle avorte presque et se continue par le développement des bourgeons latéraux. La soudure des rameaux primitifs avec la tige, lorsqu'elle s'effectue sur deux nœuds consécutifs, détermine un aplatissement considérable de l'axe et semble indiquer l'un des modes à l'aide desquels s'effectuent les fasciations. Lorsqu'apparaît la première fleur, il est assez fréquent d'observer le groupement des feuilles, comme on le trouve dans beaucoup d'autres Solanées; un certain nombre de rameaux semblent ainsi partir de la même hauteur, et, comme quelques-uns se soudent à leur feuille-mère, il en résulte que la tige semble s'être divisée : elle figure une partition. Voici un exemple de cette apparente anomalie : vers le sommet d'un *N. Tabacum* se montrent quatre branches qui semblent terminales. Deux de ces branches sont portées, chacune à l'aisselle d'une feuille qui entoure leur base d'une gaîne cupuliforme; leur origine raméale est donc incontestable. Les deux autres sont nées en apparence sans feuille-mère; leur première feuille est située à une certaine hauteur, et chacune d'elles paraît ainsi appartenir à l'axe secondaire qui la porte. Il n'en est rien pourtant, car si l'on veut continuer jusqu'à elles la spirale qui passe par les feuilles-mères des deux autres branches, on voit que l'une et l'autre rentrent dans le cycle foliaire inférieur. Au-dessus de cette première feuille, le cycle primitif est interrompu sur chaque rameau. Bien qu'elles semblent partir de la même hauteur, les deux branches de la dichotomie sont d'âge différent, ce dont il est facile de s'assurer. La première feuille de chaque rameau appartenant au cycle inférieur, si l'une d'elles est le n° 4 du cycle, par exemple, l'autre en sera le n° 5, et il est évident que le rameau qui porte cette dernière sera le plus élevé sur l'axe. L'on trouve, en outre, près de sa base une fleur oppositifoliée, mais insérée beaucoup au-dessous de la feuille correspondante et placée sur le rameau du côté

qui regarde l'angle de la dichotomie. La branche qui porte la feuille n° 4 ne présente de fleur qu'au premier nœud ou un peu au-dessus. La dissemblance que nous venons de signaler entre ces deux branches démontre qu'elles n'ont pas une commune origine et ne résultent pas de la division de l'axe primitif. Les fleurs des Nicotianes offrent dans leur disposition certaines anomalies apparentes qui se rapportent à celles que l'on trouve dans la Jusquiame, l'Alkékenge, le *Petunia* etc. Elles sont tantôt extra-axillaires, tantôt, et plus rarement, oppositifoliées, plus rarement encore elles semblent axillaires; enfin on les rencontre quelquefois à l'angle d'une dichotomie, et alors elles sont réellement terminales. Dans tous les cas la fleur est solitaire, et son pédoncule est articulé, c'est-à-dire porté dans une cupule, seul vestige d'une feuille avortée. Sauf le cas où la fleur semble axillaire, la constitution du rameau floral est identique à celle que présente la Jusquiame. Ici, en effet, comme dans la Jusquiame, le cycle foliaire inférieur est interrompu dès l'apparition de la première fleur; les feuilles se groupent sur deux séries à peu près rectilignes, formant les deux côtés d'une même face, tandis que les fleurs se disposent de la même manière sur la face opposée. Si l'on supposait rabattues sur un même plan les feuilles et les fleurs d'un même rameau, on obtiendrait une espèce de rectangle dont les diagonales seraient terminées d'un côté par une feuille et de l'autre par une fleur. Essayons d'expliquer cette constitution singulière. Appelons A, B, C, D les quatre premières feuilles d'un rameau florifère; soient a, b, c, d les mérithalles qui portent ces feuilles et i^1, i^2, i^3, i^4, les fleurs portées sur les nœuds correspondants. Maintenant supposons que le diagramme ci-joint (fig. 8) représente l'ordre de superposition de ces différentes parties, les cercles les plus intérieurs désignant les parties les plus élevées. Nous savons déjà que la feuille A s'est soudée au rameau a né de son aisselle, et s'est élevée avec lui jusqu'au premier nœud de ce rameau à la hauteur de la fleur i^1. Puisque A n'appartient pas au rameau a, ce rameau serait dépourvu de feuille, car nous verrons tout à l'heure qu'il se termine à la fleur i^1.

C'est là une anomalie impossible à admettre. En examinant les rameaux issus des feuilles successives de la tige, on observe que la première feuille de chacun d'eux est située alternativement à la droite et à la gauche de la feuille-mère; si la première feuille raméale est à la droite de la feuille n° 1, la première feuille du deuxième rameau sera à la gauche de la feuille n° 2, et ainsi de suite. Chaque première feuille raméale est en outre séparée de la feuille-mère par un angle de 144°. Partant de cette donnée et l'appliquant à l'étude actuelle, nous voyons que la feuille *B* est séparée de la feuille *A* par un angle de 144°. Supposons que *B* est à la gauche de *A*. De même *C* est séparée de B par un angle de 144°; nous trouvons qu'elle s'est placée à la droite de *B;* il s'ensuit que *C* est venue se mettre au-dessus de *A*. Enfin *D* est située à la gauche de *C* exactement au-dessus de *B*. Puisque les feuilles *B*, *C*, *D* se comportent les unes par rapport aux autres comme la première feuille des rameaux par rapport à la feuille-mère de chacun d'eux, on ne peut s'empêcher de reconnaître qu'il existe la plus absolue ressemblance entre les axes qui portent les unes et les autres. Mais comment expliquer ceci que le rameau *a* est dépourvu de feuille propre? De ce que la feuille *A* s'est soudée au rameau *a* né à son aisselle, on peut admettre aisément que de la même manière la feuille *B* du rameau *a* s'est soudée au rameau *b* né à son aisselle, que la feuille *C* du rameau *b* s'est soudée au rameau *c* né à son aisselle etc., et que chacune de ces feuilles s'est élevée comme la feuille *A* jusqu'au sommet du mérithalle unique du rameau dont elle est la mère. Maintenant comment se fait-il que la fleur soit extra-axillaire et non point oppositifoliée? Cette disposition n'est qu'apparente; en réalité chaque fleur est opposée à la feuille qui lui correspond. En effet, le rameau *b* s'est interposé entre la fleur terminale de l'axe *a* et la feuille *B*. Or *B* étant à la gauche de *A* et éloignée d'elle de 144°, il s'ensuit que i^1, qui est exactement opposée à *B*, se placera à l'extrémité du diamètre qui passe par *B* et le centre de la tige, c'est-à-dire auprès de *A* et à sa droite. Par la même raison i^2 se placera à la gauche de *B*, i^3 à la droite de *C*, i^4 à la

gauche de *D* etc. Cette explication peut sembler un peu longue, mais nous croyons qu'elle est claire et précise, et c'est là surtout ce que nous devions rechercher.

Si nous sommes fondé dans la pensée que nous venons d'émettre, il résulte clairement de la démonstration précédente que : 1° dès l'apparition d'une première fleur, l'axe primitif s'arrête, et la pseudotige qui le continue est formée par autant d'axes nouveaux qu'elle renferme de mérithalles ; 2° comme la cyme ainsi produite est uniflore, et comme les feuilles et les pédoncules floraux sont disposés selon un cycle qui commence et s'interrompt à chaque nœud, on peut dire que l'inflorescence des Nicotianes est une cyme scorpioïde. La réunion d'un grand nombre de rameaux florifères à l'extrémité de l'axe figure une vaste panicule, et c'est ce qui nous permet de dire d'une manière générale que l'inflorescence des Nicotianes est une cyme paniculée.

Nous avons dit tout à l'heure que la fleur paraît quelquefois axillaire; il n'en est jamais ainsi en réalité. On trouve toujours entre la fleur et la feuille voisine un rameau assez peu développé, et souvent même deux autres jeunes rameaux très-petits, l'un du côté de la fleur, l'autre du côté de la feuille. La présence de ce rameau entre la feuille et la fleur est l'indice d'une dichotomie avortée, réduite à un seul rameau qui semble continuer la tige primitive. D'autres fois la fleur est plus ou moins oppositifoliée; il faut admettre alors que le pédoncule floral s'est soudé au rameau usurpateur au lieu de rester dans l'angle de la dichotomie. C'est donc à tort que Dunal, copiant en cela Endlicher (*Genera*, p. 663), dit : *Floribus terminalibus racemosis aut paniculatis*, et ajoute : *Pedicellis axillaribus*. Nous n'avons jamais vu les fleurs axillaires dans les Nicotianes. Nous avons oublié de dire que les pédicelles floraux sont toujours portés dans une cupule, dernier vestige des organes foliaires.

L'étude anatomique vient en aide à la phyllotaxie et démontre la nature terminale du pédoncule floral (fig. 9-10). Dans la fig. 10 on

verra en outre la multiplication des bourgeons ou rameaux issus d'une même feuille, et qui rappelle ce qui s'observe dans un certain nombre d'autres végétaux.

Nicandra physaloides Gærtn. (Dunal, *loc. cit.*, p. 433).

Sous la fleur terminale de l'axe primaire, 3 ou 4 rameaux en ombelle. De l'aisselle de toutes les feuilles supérieures sortent des rameaux, à la base desquels il se forme une sorte de bourrelet. Les bourrelets des rameaux en ombelle se fusionnent plus ou moins et produisent un bourrelet général, qui supporte la fleur. Les rameaux ombellés se ramifient en cyme simple multiflore, enroulée ou circinée d'abord. Ordinairement il n'y a que les deuxièmes préphylles frondales qui se développent. Entre chaque préphylle et son rameau se trouve souvent un rameau accessoire très-fort, qui, après avoir produit plusieurs feuilles frondales, laisse échapper de la supérieure une inflorescence en cyme. Le sympode est disposé en zigzag et ses mérithalles sont à peu près d'égale longueur.

Les fleurs sont alternativement à droite et à gauche, et successivement penchées vers la préphylle inférieure, qui manque....... Les rameaux accessoires, nés à l'aisselle des feuilles supérieures de la tige, sont ordinairement homodromes, rarement antridromes à la branche normale (Wydler, *Flora*, p. 405). Les feuilles de cette plante sont disposées selon le type phyllotaxique 2/5. De leur base partent deux côtes très-saillantes, entre lesquelles se montre un sillon profond correspondant à la partie médiane du pétiole. Ces côtes se confondent en descendant avec celles des feuilles inférieures, tandis que le sillon, né de chaque feuille, se continue jusqu'à l'aisselle de la feuille qui commence un nouveau cycle. Pour comprendre cette disposition, il suffit de jeter les yeux sur la figure ci-jointe, qui représente une portion de tige déroulée et dans laquelle les côtes sont représentées par des lignes, les sillons par l'espace compris entre deux lignes juxtaposées, et les

feuilles par une petite barre transversale (fig. 11). Ces soudures successives déterminent sur la tige cinq côtes et cinq sillons; la tige elle-même prend la forme d'un prisme pentagonal, dont les angles sont occupés par des côtes, et les faces par des sillons. Chaque feuille porte à son aisselle un bourgeon ou jeune rameau d'autant plus développé qu'elle est plus élevée sur l'axe, et dont la première feuille est alternativement placée à la droite et à la gauche de la feuille-mère correspondante. Dès l'apparition de la première fleur on voit la tige se diviser, de manière à produire une di-trichotomie. Les branches de cette division, si elle est dichotome, ne semblent pas nées à l'aisselle d'une feuille, et c'est ce qui a fait admettre qu'elles résultent d'un dédoublement de l'axe. Lorsque la tige est trichotome, l'un des rameaux est sensiblement axillaire, les deux autres paraissant dus à une partition. Pour expliquer cette apparente anomalie, il suffit d'examiner une jeune plante au moment où se montre la première fleur. Les feuilles sont alors groupées en une rosette terminale et portent chacune à leur aisselle un bourgeon plus ou moins développé. Bien que verticillées en apparence, ces feuilles sont en réalité disposées selon l'ordre qui préside aux cycles inférieurs. Les bourgeons issus des feuilles 1, 2, 3 du cycle terminal sont libres à l'aisselle de leurs génératrices, tandis que ceux qui sont nés à l'aisselle des feuilles 4, 5, sont soudés au pétiole de ces dernières. Le pédoncule floral, au lieu d'occuper le milieu de la bifurcation, est toujours placé un peu en dehors d'elle et dirigé vers la feuille n° 1. Si l'on observe la période évolutive des fleurs portées sur chacun des rameaux et de celle qui est centrale, on voit que cette dernière s'épanouit d'abord, puis successivement s'épanouissent les fleurs des bourgeons 5, 4, 3, 2, 1. Cette marche rétrograde de l'évolution florale est le caractère essentiel d'une cyme (voy. pl. VI, fig. 42).

L'étude précédente, appliquée à l'observation d'une tige bien développée, montre que les rameaux dépourvus de feuilles axillantes dans la dichotomie ne sont rien autre que les bourgeons 4, 5 dont le

développement considérable a entraîné la feuille-mère correspondante à une certaine distance de sa place normale. L'examen du sillon qui part de la première feuille de chaque rameau, confirme cette manière de voir. Ce sillon se continue, en effet, jusqu'à l'aisselle de l'une des feuilles inférieures, qui se trouve être la 6e d'un cycle descendant. Si au lieu d'une dichotomie c'est une trichotomie que l'on examine, on remarque que le plus souvent l'un des trois rameaux est franchement axillaire; quelquefois pourtant sa feuille-mère s'est soudée à lui dans une petite étendue, un centimètre par exemple. Dans ces circonstances, rien n'est plus facile que de reconnaître la soudure et de voir que les deux autres rameaux présentent une anomalie de même ordre, quoique portée plus loin.

La fleur primordiale est située à la base du rameau né de la feuille la plus élevée. Du petit mamelon sur lequel est porté son pédoncule, descend un sillon compris entre les deux autres rameaux et qui va s'arrêter à la feuille n° 2 du cycle ascendant, dont la feuille-mère du troisième rameau se trouve être la sixième. C'est là un fait que l'on pouvait déduire *a priori* de l'observation d'une jeune plante dès l'apparition de sa première fleur, et qui prouve une fois de plus la nature terminale de cette fleur (voy. pour cette disposition, qui se répète à peu près partout, la fig. 41, pl. VI).

Nous faisions observer plus haut que, sur la jeune plante, les bourgeons ou jeunes rameaux sont d'autant plus développés qu'ils sont nés à l'aisselle d'une feuille plus élevée. Il en est de même nécessairement sur la plante adulte, où le rameau le plus gros est aussi celui qui porte la feuille supérieure et dernière des cycles de la tige. Ce rameau présente des caractères qui le distinguent des deux autres. La fleur primordiale est insérée à sa base; chacun de ses nœuds est florifère; il n'est jamais franchement dichotome; il devient tétragonal au-dessus de son premier nœud. Nous l'appellerons désormais *rameau florifère*, pour le distinguer des deux autres, dont la tige est pentagonale et dont la 1re fleur ne se montre jamais avant le 4e ou le 5e nœud. Comme sur

l'axe primaire, cette 1re fleur est placée vers le centre d'une di-trichotomie. Sur le rameau florifère, les feuilles sont insérées alternativement sur deux faces collatérales, et les fleurs sont attachées sur l'arête opposée à celle qui résulte de la rencontre de ces faces. Les pédoncules floraux ne s'insèrent pas au sommet de cette arête, mais bien latéralement, et c'est parce que leurs nervures décurrentes se soudent successivement qu'ils semblent portés sur une même côte. On peut s'en assurer en examinant un jeune rameau florifère : on voit alors les pédoncules placés successivement à droite et à gauche de la côte, de manière à se superposer de deux en deux nœuds; la côte elle-même est relativement plus large, plus aplatie, et présente vers son milieu un léger sillon sutural.

Quelle loi préside à cette disposition anormale des feuilles et des fleurs? Nous avons dit que, sur l'axe primitif, le cycle foliaire a pour formule 2/5. Ici, les feuilles étant superposées de deux en deux nœuds, le cycle semble devoir être représenté par la formule 1/2. Mais, dans ce dernier type phyllotaxique, les feuilles sont distiques, et, si on les rabat sur un plan, elles occupent les extrémités opposées d'un même diamètre.

Ici les feuilles sont placées sur les deux faces collatérales d'une sorte de quadrilatère; elles ne sont donc point distiques. Si nous mesurons l'angle de divergence de ces feuilles, nous verrons qu'il paraît être de 90°. Sur la tige, les feuilles sont disposées en une spirale continue; si la spirale s'élève de gauche à droite, une feuille quelconque sera toujours à la droite de celle qui la précède. Sur le rameau florifère il n'existe pas de spirale continue; la disposition foliaire ne peut être représentée que par une série de lignes courbes interrompues à chaque nœud et qui se dirigeraient alternativement à droite et à gauche. Quelque singulière que paraisse cette constitution, il est facile de la comprendre. En examinant les rameaux issus des feuilles inférieures de la tige, on voit que la première feuille de chacun d'eux est placée alternativement à droite et à gauche de la feuille-mère correspondante, ce

qui revient à dire que, si la 1re feuille d'un rameau quelconque est à droite, la 1re feuille du rameau suivant sera à gauche, et ainsi de suite. Ceci résulte, on le sait, de la loi d'alternance qui préside à la distribution des organes appendiculaires. On remarque, en outre, que la 1re feuille raméale ne croise pas réellement le plan de la feuille-mère, mais en est séparée par un angle de 144°. Sur un rameau à spire continue, l'angle compris entre deux feuilles consécutives est de 144°; sur le rameau florifère, l'angle qui sépare deux feuilles voisines est de 90°, ce qui n'est point régulier et n'est point vrai. Nous savons, en effet, que toute feuille-mère est éloignée de la 1re feuille de son rameau d'une distance égale à 144°. Or nous verrons tout à l'heure que le rameau floral est constitué par autant d'axes superposés qu'il a de mérithalles et de feuilles, axes qui sont tout autant de rameaux issus les uns des autres. Il faut donc admettre que l'angle compris entre une feuille quelconque et celle qui la précède ou la suit, est plus grand que 90, et qu'en réalité il est de 144°. Mais, comme toute 1re feuille raméale est partiellement embrassée par sa génératrice, il s'ensuit que l'angle paraît moindre qu'il ne l'est. Nous possédons maintenant les éléments de notre explication. Nous avons démontré que chacune des branches de la di-trichotomie est un rameau soudé à sa feuille-mère, et nous avons essayé de prouver que, dès l'apparition de la 1re fleur, l'axe primitif se trouve terminé. Admettons ce fait comme démontré: il en résultera que la présence d'une fleur indiquera la terminaison de l'axe qui la porte, si court d'ailleurs que soit cet axe. Sur le rameau florifère, chaque nœud porte une fleur; il s'ensuit que ce rameau se compose d'autant d'axes différents qu'il présente de mérithalles. Mais son premier nœud a une seule feuille, et nous savons que celle-ci est la génératrice du rameau. Évidemment le premier mérithalle n'était pas dépourvu de feuille originairement; on peut donc supposer que la feuille unique de ce mérithalle s'est aussi soudée au rameau né de son aisselle et s'est élevée jusqu'à la base de la fleur qui termine ce rameau. De même, la feuille unique du 2e rameau s'est soudée à son

bourgeon et n'est venue émerger qu'au 3e nœud, et ainsi de suite. En effet, selon les lois qui président à la disposition des feuilles raméales, loi dont nous avons montré plus haut l'application, la feuille unique de chacun des rameaux successifs qui constituent le rameau florifère s'est placée à 144° de sa génératrice; de plus, la seconde s'est insérée à gauche de la première, la troisième à droite de la seconde etc. En raison de cette disposition très-régulière, malgré son anomalie apparente, les feuilles se sont superposées de deux en deux nœuds. Il en résulte également que l'une des côtes de la 1re feuille raméale s'unit à la côte correspondante de la feuille-mère, tandis que l'autre côte s'arrête à la base de la fleur terminale. Par la même raison, l'une des côtes de la 2e feuille est soudée à la côte correspondante de la 1re, tandis que la seconde côte va se perdre à la base du 1er pédoncule du rameau floral. Il en est de même pour chacune des autres feuilles. L'arrêt de chacune des côtes de ces feuilles, d'une part à l'angle de la feuille-mère de son axe véritable, et d'autre part à la base de la fleur qui termine cet axe, est une preuve de plus en faveur de notre hypothèse que le rameau florifère se compose d'autant d'axes distincts qu'il a de mérithalles. Poursuivons cette hypothèse, en l'appliquant à l'étude de la disposition des pédoncules floraux de chaque côté de la grosse nervure qu'ils déterminent. Afin d'éviter la répétition des mots et rendre l'explication plus claire, appelons A, B, C, D, les feuilles de quatre nœuds consécutifs, et i^1, i^2, i^3, i^4, les fleurs portées sur chacun de ces nœuds; désignons par a, b, c, d, les mérithalles qui portent à leur sommet les feuilles A, B, C, D (voy. fig. 12, 13). A, mère de a, s'est soudée à lui et s'est élevée jusqu'à i^1, qui le termine; B, feuille unique de a, s'est soudée à son rameau b et s'est élevée jusqu'à i^2; b, ayant usurpé la place de i^1, l'a rejetée en dehors. Si B ne s'était pas soudée à son rameau b, elle se serait placée de l'autre côté de ce rameau et exactement en face de i^1. Or B étant à 144° de A et à sa droite, il s'ensuit que la fleur i^1 s'est placée à la gauche de A. — D'autre part, l'énorme développement du rameau c, né de la feuille C, a déplacé i^2,

fleur terminale de *b;* comme *C* est aussi à 144° de *B* et à sa gauche; il en est résulté que la fleur i^2 s'est insérée à la droite de *B*. Par la même raison, i^3 s'est mise à la gauche de *C*, i^4 à la droite de *D*, et ainsi de suite. Le diagramme que nous avons joint à la figure rend exactement compte de cette disposition. On y voit i^1 rejetée, par le développement du rameau issu de *B*, au voisinage de *A* et à l'extrémité d'un diamètre qui passe par le milieu de *B* et le centre de la figure; i^2 rejetée vers *B* par le développement du rameau issu de *C*, et opposée à *C* etc. L'étude que nous venons de faire nous semble de nature à ne laisser aucun doute sur la vérité de ce que nous avions considéré comme une hypothèse. Voyons si l'anatomie viendra confirmer cette manière de voir.

Si l'on veut pratiquer une coupe longitudinale passant par le centre du pédoncule floral et deux des rameaux d'une trichotomie, on observe que le mamelon qui supporte la fleur est excentrique; pour atteindre le milieu de chacun des rameaux, il faudra incliner le scalpel à droite et à gauche. Voici alors ce que l'on remarque: les séries cellulaires du centre de la moelle se dirigent toutes vers le pédoncule, tandis que les rameaux reçoivent une partie seulement des séries latérales. Cette disposition se montre avec autant de clarté, si l'on pratique la coupe longitudinale sur le pédoncule et la pseudotige d'un rameau florifère bien développé; elle est encore plus apparente lorsque, le rameau florifère étant très-jeune, le pédoncule et le mérithalle supérieur ont une grosseur à peu près égale (fig. 14, 15). Nous nous appuyons sur la direction des séries cellulaires, parce que la soudure du rameau au pédoncule terminal amène un élargissement considérable de l'axe et s'effectue de très-bonne heure. Toute trace de l'origine secondaire du rameau disparaît; l'étroit espace qui les mettait en communication avec la moelle de la tige primitive s'agrandit, et si, pour déterminer la nature réciproque du pédoncule floral et des rameaux, on ne pouvait observer la direction des séries cellulaires de la moelle, l'étude anatomique ne fournirait aucune espèce d'ensei-

gnement. Cette preuve nous semble l'une des meilleures que l'on puisse employer; nous l'avons mise en avant à propos de la structure de la Douce-amère et du Tabac, et elle entrera désormais pour une large part dans nos études ultérieures.

Il résulte du travail actuel: 1° que l'apparition d'une première fleur sur l'axe d'un *Nicandra physaloides* indique la terminaison de cet axe; 2° que chacune des branches de la di-trichotomie est un rameau soudé à la feuille dont il procède; 3° que celui des rameaux dont chaque nœud porte une fleur, et dont les feuilles sont alternativement placées à la droite et à la gauche les unes des autres, est formé par une succession d'axes superposés et en nombre égal à celui des mérithalles.

Nous connaissons maintenant la constitution du rameau florifère; les deux autres rameaux sont différents. Ils portent toujours un certain nombre de feuilles avant l'apparition d'une première fleur; au point où celle-ci se montre, les mérithalles se rapprochent, comme nous l'avons vu pour la division apparente de la tige, et il se forme une nouvelle di-trichotomie dont le rameau supérieur est florifère, l'autre ou les deux autres rameaux se comportent comme le rameau primitif.

Endlicher (*Genera*, p. 665) et Dunal disent: *Foliis alternis, superioribus geminis.* Nous avons cherché vainement ces feuilles géminées. Les rameaux florifères n'en portent jamais qu'une à chaque nœud; seulement, sur les rameaux inférieurs on observe quelquefois qu'une ou deux de ces feuilles-mères ne sont point soudées aux rameaux nés de leur aisselle, ce qui les fait paraître géminées ou ternées, selon le cas. Au reste les exemples de ce genre sont relativement rares.

Datura Stramonium L. (Dunal, *loc. cit.*, p. 540).

Les rameaux les plus développés naissent toujours des deux feuilles caulinaires qui sont soudées avec eux. Chaque rameau porte deux préphylles et se termine par une fleur. Les ramifications ultérieures sont

encore dichotomes, mais avec prédominance des deuxièmes rameaux. Les préphylles frondales, réunies par paires, sont un peu dirigées en avant et inéquilatérales, mais symétriques entre elles (*Linnæa*, vol. 17, *tab.* 6). Le *D. arborea* a toujours les fleurs disposées en cyme simple, toujours avec deux préphylles, dont la supérieure fertile est la plus grande (Wydler, *Flora*, p. 403).

D. Stramonium L., *D. suaveolens* H. et Bonpl. Ces deux plantes présentent la même organisation: si l'on veut éviter des redites, leur étude doit être faite simultanément. Jusqu'à présent notre attention a été portée presque exclusivement sur la nature des inflorescences et des axes qui les portent. Dans le *Datura* on trouve un fait à peu près nouveau; je veux parler de la juxtaposition de deux feuilles sur un même nœud. Les botanistes descripteurs ont désigné cette disposition singulière sous le nom de *feuilles géminées*, ce qui semble indiquer des organes de même génération. Partant sans doute de ce nom, parfaitement faux d'ailleurs, l'habile défenseur de la théorie des dédoublements a considéré ces feuilles comme le résultat de la division d'une feuille primitivement simple.

Cette opinion ne repose sur aucune raison sérieuse; pour le démontrer il suffira de prouver que les feuilles prétendues géminées appartiennent à des axes différents. Examinons d'abord les deux plantes qui font l'objet de l'étude actuelle.

Jusqu'au point où se produit la première bifurcation de la tige, les feuilles sont disposées selon le type phyllotaxique 2/5. Chacune d'elles porte un bourgeon, et généralement ce bourgeon est d'autant plus développé que sa feuille-mère est plus élevée sur l'axe. Il n'est pas rare que la tige se trifurque, mais la dichotomie est de beaucoup plus fréquente. Toute division de l'axe est concomitante à la présence d'une fleur. Celle-ci n'occupe jamais le centre exact de la dichotomie; elle est toujours plus ou moins latérale. Quand elle est tombée, sa place est indiquée par une cicatrice elliptique, souvent très-étroite, portée sur une sorte de proéminence ou de renflement, qui paraît s'enfoncer

entre les deux branches comme un coin très-mince. En général, de chaque côté de la bifurcation existe une feuille; la plus élevée de ces deux feuilles est placée auprès de la fleur sans lui être opposée. Ces feuilles sont séparées l'une de l'autre, d'un côté par un angle de 144°, de l'autre côté par un angle de 216°; les angles qui séparent l'un des rameaux de chacune des feuilles sont l'un et l'autre de 72°; et ceux qui sont compris entre l'autre rameau et chacune des feuilles sont, l'un de 72°, l'autre de 144°. Les deux branches de la dichotomie et les deux feuilles placées à sa base sont donc disposées selon le type 2/5 qui préside à la disposition foliaire de l'axe.

Si l'on examine avec soin la première feuille de chaque branche, on voit qu'elle présente la même direction que l'axe secondaire qui la porte. Ici donc, comme dans le *Nicandra*, nous pourrions admettre *a priori* qu'il y a soudure de feuille-mère à rameau. Mieux vaut pourtant, lors même qu'on devrait nous accuser de nous répéter sans cesse, retourner à l'étude du développement. Sur une jeune tige, au moment où se montre la première fleur, on observe que celle-ci en occupe exactement le sommet. A la base de cette fleur existent tantôt deux, tantôt quatre feuilles. Prenons le cas le plus simple. Ces deux feuilles sont presque opposées, à peu près de même grandeur et portent chacune un bourgeon. Ce bourgeon est inséré soit à la base, soit, et le plus souvent, sur le pétiole de la feuille-mère, de telle sorte qu'il semble en procéder. Mais il est facile de voir que ceci résulte d'une soudure, car au lieu d'être creusé d'une gouttière à sa face supérieure, le pétiole présente un renflement longitudinal constitué par l'axe du bourgeon et que débordent les côtés du pétiole. Puisque le jeune rameau est soudé à sa feuille génératrice, ces deux organes tendront à se confondre de plus en plus, et le rameau arrivé au terme de son développement ne portant pas de feuille à sa base, l'axe paraîtra réellement bifurqué. Ainsi nous pouvons admettre que la première feuille de chaque branche de la dichotomie appartient au cycle des feuilles inférieures. Il est rare que chaque branche de la

dichotomie primitive ne se dédouble pas à son tour, et qu'il n'en soit pas de même pour les nouveaux rameaux. Vers le sommet de la plante, un seul des rameaux se divise, l'autre se continue en une branche, dont chaque nœud porte une fleur souvent placée entre deux feuilles collatérales. Nous reviendrons plus bas à l'étude de ce dernier. Nous savons que la feuille insérée sur chacune des branches de la dichotomie primitive est la feuille-mère de cette branche; supposons que la division se poursuive, nous trouverons encore une seule feuille à la base de chaque nouvelle bifurcation. Prenons l'une quelconque de ces dichotomies; appelons *A* la feuille portée sur le rameau primitif, *B*, *C* les feuilles portées sur chacun des rameaux secondaires. Nous pouvons admettre par induction que *A* est la feuille-mère du mérithalle sur lequel elle s'insère; ce mérithalle est terminé par une fleur, et, comme *A* ne lui appartient pas, il s'ensuivrait qu'il est dépourvu de feuille propre. Mais si l'on recherche quelle position occupent, par rapport à *A*, les rameaux qui portent *B*, *C*, on voit que les angles qui les séparent de *A* sont différents; l'angle d'un côté étant de 72°, celui de l'autre côté est de 144°. On remarque en outre que *B*, *C* ont absolument la même direction. Or les deux premières feuilles des rameaux issus des feuilles inférieures de la tige sont disposées de la même manière par rapport à leurs génératrices. On peut donc en conclure que *B*, *C* appartiennent au rameau issu de *A* et que chacune s'étant soudée au rameau né de son aisselle, ce dernier a pris leur direction.

Ainsi nous voyons : 1° qu'au-dessus d'une première dichotomie, chaque branche porte deux feuilles et se termine par une fleur; 2° que chacune des feuilles se soude au rameau né de son aisselle et s'éloigne ainsi de l'axe auquel elle appartient; 3° que chacune des dichotomies successives est exactement constituée comme la dichotomie primitive.

Occupons-nous maintenant des feuilles géminées et de leur origine. Nous avons dit que vers le sommet de la tige un seul des rameaux de

chaque dichotomie se dédouble; l'autre, plus grêle, se pré sente sous l'apparence d'une espèce de cyme scorpioïde unipare. A chacun de ses nœuds inférieurs se montre un rameau le plus souvent rudimentaire, qui semble né sans feuille-mère, mais dont la première feuille offre la même direction que lui. Dans l'angle qu'il forme avec la bran che qui le porte, on voit toujours un pédoncule floral, vis-à-vis duquel se trouve une feuille généralement fort grande. On ne saurait douter, après cet examen, qu'on est en présence d'une dichotomie à branches très-inégales. A mesure que l'on s'élève sur l'axe florifère, le petit rameau se raccourcit, à tel point qu'il finit par disparaî tre ; chaque nœud porte alors deux feuilles presque collatéral es et une fleur. Ces feuilles sont de grandeur fort différente : la plus petite porte un bourgeon à son aisselle, la plus grande en est généralement dépo urvue ; la fleur est placée entre elles, mais plus rapprochée de la petite et tournée vers la grande. Puisque nous avons suivi la diminution successive du petit rameau, nous ne saurions douter qu'il est représenté par le bourgeon porté à l'aisselle de la petite feuille. La dichotomie à branches inégales que nous décrivions tout à l'heure n'est plus indiquée que par la feuille-mère de l'une de ces branches, l'autre ayant acquis un développement considérable. Ceci résulte de la loi des balancements organiques et vérifie une fois de plus le précepte de Gœthe : *Afin de dépenser d'un côté, la nature est forcée d'économiser de l'autre.* D'après ce que nous venons de voir, on peut affirmer que les feuilles géminées sont de génération différente. La plus grande est la mère du rameau qui la porte ; par suite de l'avortement du bourgeon issu de son aisselle, la plus petite est restée adhérente à son axe réel, et c'est pourquoi elle s'est rapprochée de la fleur qui termine cet axe. Mais chaque axe partiel du *Datura* porte deux feuilles : nous en connaissons une, l'autre n'est rien autre que la feuille-mère du mérithalle suivant, véritable rameau usurpateur qui a rejeté sur le côté et près de la petite feuille la fleur terminale du mérithalle précédent.

Il est intéressant de rechercher des deux feuilles congénères séparées

par un entre-nœud tout entier, laquelle est la plus ancienne, ou, si l'on veut, la plus inférieure de l'axe primitif, et quel ordre préside à la distribution des feuilles sur une série de nœuds superposés.

Sur le *Datura* comme sur le *Nicandra* la première feuille de chaque rameau est toujours placée à 2/5 de la feuille-mère correspondante, et l'on observe en outre que sur les rameaux issus des feuilles d'un même cycle, la première feuille est alternativement placée à la droite et à la gauche de la génératrice. Supposons rabattues sur un plan les feuilles d'un rameau florifère et représentons par une série de cercles emboîtés les uns dans les autres les nœuds successifs de ce rameau (fig. 16). Appelons *A* la feuille-mère primordiale, *B*, *B'*, *CC'*, *DD'* etc. les feuilles appartenant à un même axe et séparées par toute la longueur d'un entre-nœud. D'après ce que nous venons d'établir, la première feuille *B* du rameau issu de *A* se placera à 2/5 de sa génératrice et à sa gauche, par exemple. La deuxième feuille *B'* de ce rameau, continuant le cycle qui commence à *B*, se placera à la gauche et à 2/5 de cette dernière et ne sera séparée de *A* que par 1/5 de circonférence. Si nous recherchons sur la branche florifère quelle feuille correspond à *B*, nous verrons que, du moins en apparence, c'est celle qui, soudée au rameau unique de la dichotomie avortée, s'est élevée jusqu'au deuxième nœud. Sur notre diagramme, *B* se trouvera donc sur le deuxième cercle. *B'* est restée adhérente à son axe réel; elle prend donc place sur le premier cercle et au voisinage de *A*. La première feuille *C* du rameau issu de *B* se placera aussi à 2/5 d'elle; mais, par suite de la loi d'alternance, elle se mettra à sa droite, c'est-à-dire qu'elle se superposera à la feuille primordiale *A*. *C* s'est soudée également au rameau né de son aisselle, et s'est élevée jusqu'au troisième nœud; aussi la trouve-t-on dans le troisième cercle. *C'* continuant le cycle commencé par *C*, se placera à sa droite et à 2/5 d'elle, c'est-à-dire à 1/5 de *B*. Or *C'* est restée stérile et, par conséquent, ne s'est pas éloignée de son axe réel, elle se placera donc au voisinage de *B* et sur le même cercle (le deuxième). Il est inutile de poursuivre davantage cette

étude ; ce que nous venons de voir suffit à démontrer que les feuilles géminées sont de génération différente et qu'elles ne résultent pas du dédoublement d'une feuille primitivement simple.

Nous observons, en outre, que les grandes feuilles se superposent de deux en deux nœuds, et qu'il en est de même des petites. Nous voyons également qu'en raison même de la loi qui préside à la distribution des feuilles et à l'ordre de succession des rameaux usurpateurs, les fleurs situées entre les feuilles géminées doivent aussi se superposer de deux en deux nœuds, rejetées qu'elles sont alternativement à droite et à gauche par le développement alternatif à gauche et à droite des mérithalles successifs.

Pour arriver à la démonstration que nous venons de donner, nous avons employé uniquement les lois phyllotaxiques. L'anatomie confirme les conclusions qui en ont été déduites. Il suffit de jeter les yeux sur les fig. 17 et 18 pour s'assurer que la structure intérieure du *Datura Stramonium* et du *D. suaveolens* est identique à celle que nous avons décrite dans le *Nicandra physaloides*. Nous ne répéterons donc pas ce que nous avons déjà dit à ce sujet.

L'explication que nous avons donnée de la constitution du rameau florifère du *D. Stramonium* n'est pas exacte. Elle a été adoptée avec réserve (ce que nous avons exprimé par le mot en apparence), parce que sur le diagramme elle a pour avantage de montrer ce que l'on trouve sur la nature, à savoir : la superposition des grandes et des petites feuilles de deux en deux nœuds, selon quatre séries. En réalité il en est tout autrement, car la feuille-mère du rameau usurpateur est la deuxième du rameau précédent, selon les lois observées au bas de la tige. On sait, en effet, que le rameau le plus développé est aussi le plus élevé, et lorsque nous observions la décroissance du petit rameau de la dichotomie avortée, nous avons toujours vu que ce rameau est né à l'aisselle de la première feuille raméale. Pour avoir une idée exacte de la constitution du rameau florifère du *Stramonium* on n'aura qu'à examiner le diagramme du *Petunia*.

Quoi qu'il en soit, il ressort de notre étude que la gémination des feuilles ne résulte pas d'un dédoublement.

Nous ferons remarquer, en terminant, combien nous avons été surpris de voir que ni Endlicher ni Dunal ne parlent de feuilles géminées au sommet des rameaux florifères du *Datura Stramonium.*

Atropa Belladonna L. (Dunal, *loc. cit.*, p. 464).

Toutes les feuilles de la tige portent des rameaux à leur aisselle. Les supérieurs sont les plus forts, les premiers développés et forment une ombelle 3- à 5- radiée. Le rameau supérieur est le plus gros, il se dresse en une cyme, multiflore, en apparence terminale. Ce rameau, rejetant de côté la fleur terminale, est très-ordinairement accompagné d'une cyme accessoire très-forte. (*Nous copions textuellement la traduction.*) Les autres rameaux de l'ombelle sont, ou bien des cymes semblables, ou bien chez des individus très-forts ils portent un certain nombre de feuilles frondales avant de se terminer par une fleur. Ces rameaux peuvent aussi porter une ombelle dont les rayons sont également des sympodes. Les rameaux qui se développent plus bas et plus tard sur la tige se comportent de la même manière. Les rameaux ombellés ou sympodiaux se soudent avec la feuille-mère. Les rameaux des sympodes multiflores ont deux préphylles frondales équilatérales. La préphylle inférieure, constamment plus petite, ne porte de rameau qu'au bas du sympode; plus haut ce rameau ne se développe pas, et les grands rameaux sont toujours dus à la grande feuille. Axe en zigzag, plus tard droit, souvent alors étalé horizontalement. Toutes les préphylles arrivent alors à être placées sur un même plan par une torsion héliodrome (Wydler, *Flora*, p. 406).

Anisodus luridus Link et Otto. — *Scopolia lurida* Dun.
(Dunal, *loc. cit.*, p. 555).

Au-dessous de la fleur terminale de la tige se trouvent trois rameaux disposés en ombelle et se ramifiant en sympodes soudés à leur feuille-mère, qui appartient à la tige. Deux préphylles frondales; l'inférieure plus petite avec un rameau peu développé; la supérieure plus grande, donnant naissance, à son aisselle, à des rameaux favorisés, qui produisent un sympode auquel la feuille se soude (Wydler, *Flora*, p. 404).

Scopolina atropoides Schult. — *Scopolia carniolica* Jacq.
(Dunal, *loc. cit.*, p. 555).

Au sommet de l'axe primaire se trouvent ordinairement trois feuilles qui sont stériles ou ne produisent qu'un axe peu développé. En même temps on y trouve 2 ou 3 rameaux soudés à leur feuille-mère. Le rameau supérieur est le plus fort et fleurit le premier. Chaque rameau floral représente une cyme pauciflore et porte deux préphylles frondales : de la supérieure naissent les rameaux favorisés et elle est soudée avec eux. Les deux préphylles suivantes sont également développées. Fleurs d'abord brièvement pédonculées; penchées sur un pédoncule long de 2 à 3 centimètres à l'époque de la floraison, et poussées vers la préphylle inférieure, stérile par l'épaississement des rameaux usurpateurs (Wydler, *Flora*, p. 405).

Atropa. — Anisodus. — Scopolia.

L'examen attentif des plantes que nous avons étudiées jusqu'à présent nous a fait connaître la nature de quelques-unes des anomalies qu'offrent les Solanées. Nous savons actuellement quelle est l'origine des dichotomies et de la gémination des feuilles. A vrai dire, nous pourrions nous en tenir à cet exposé, car l'*Atropa*, l'*Anisodus* et le

Scopolia ont, à peu de chose près, la même organisation que le *Datura.*

Pourtant il ne sera pas inutile de jeter un coup-d'œil rapide sur ces trois plantes; cela nous servira pour l'étude du *Physalis Alkekengi* et du *Petunia nyctaginiflora.* Comme l'*Atropa,* l'*Anisodus*, le *Scopolia* présentent dans la disposition de leurs organes les mêmes phénomènes morphologiques, nous allons les étudier concurremment.

Dès que la première fleur apparaît sur l'axe, on voit que les feuilles supérieures sont disposées en une rosette quinaire. Si le bouquet foliaire terminal est suffisamment jeune, on distingue très-bien la soudure de chaque rameau avec la feuille-mère. Il est rare que ces rameaux soient au nombre de deux; presque toujours il y en a de 3 à 5. Souvent alors il semble que leurs feuilles-mères, au lieu d'être superposées à la feuille correspondante du cycle précédent, soient dirigées vers un autre point. C'est là une simple apparence; un peu d'attention suffit pour montrer que cette direction résulte d'une torsion du pétiole ou du rameau. A ce moment encore, où la végétation est en pleine activité, on observe quelquefois des monstruosités apparentes et qui sont dues à un retour vers l'ordre régulier. Le pédoncule terminal, ordinairement aphylle, porte un certain nombre de feuilles superposées aux feuilles-mères des rameaux et appartenant comme elles au cycle foliaire inférieur (*Atropa*). D'autres fois, au contraire, la tige primitive ne porte qu'un seul rameau, jamais vertical d'ailleurs, à la base duquel se montrent deux ou trois feuilles très-rapprochées, mais non insérées à la même hauteur absolue. La fleur terminale occupe, au-dessus de ces feuilles, l'angle du coude du rameau unique. Celui-ci est un véritable sympode, portant à chaque nœud une fleur et deux feuilles; sa constitution en un mot est identique à celle du rameau le plus élevé de la 2-3-5-chotomie. Il est soudé à sa feuille-mère; chacune des feuilles voisines de la première fleur porte à son aisselle un rameau peu développé, souvent rudimentaire (*Scopolia*).

Une autre anomalie peu fréquente sur l'*Atropa*, plus commune sur

le *Physalis*, se présente quelquefois (fig. 19). C'est la suivante: à une série de feuilles géminées succède une série de feuilles simples, puis la gémination reparaît. Il arrive aussi parfois que le nœud à feuille unique précédant le premier nœud à feuilles géminées porte une fleur. Maintenant que nous connaissons la constitution du rameau florifère, nous pouvons expliquer cette disposition singulière. Nous avons réuni sur un même diagramme ces deux sortes d'anomalies.

L'avant-dernier nœud diphylle de la première série est constitué comme tous les autres; le rameau supérieur issu de la feuille A porte deux feuilles B, B'; B est stérile et elle est restée à la base de la fleur i^1 qui termine son axe; B' est fertile; elle s'est soudée au rameau issu de son aisselle et s'est élevée avec lui sans atteindre la 1re feuille c de ce rameau. A, B, B' appartiennent à un cycle qui commence à A et s'interrompt à B'; alors commence un nouveau cycle hétérodrome par rapport au premier et qui renferme les feuilles B', C, D, E, après quoi il s'interrompt. De l'aisselle de E est né un rameau portant une seule feuille F', qui, étant la 2e feuille d'un axe dont la première a avorté, se place à 4/5 de E, ce qui porte auprès de E la fleur terminale de l'axe représenté par les feuilles C, D, E. Cette fleur est i^2. Le rameau issu de F' porte deux feuilles G, G', et la fleur terminale i^3 se placera auprès de G, entre elle et F'.

Le diagramme rend fidèlement compte de la distance angulaire qui sépare les feuilles les unes des autres, et de l'ordre de succession des cycles foliaires; aussi avons-nous cru bien faire en supprimant tout ce qui a trait à ces dispositions. Le *Scopolia* les présente assez fréquemment. De même que dans les plantes observées antérieurement, l'étude anatomique vient ici confirmer les données de la phyllotaxie.

Seulement, dans l'*Atropa*, l'*Anisodus* et le *Scopolia*, les fleurs sont portées sur des pédoncules relativement fort petits, et elles semblent plus extérieures par rapport aux divisions secondaires. Aussi est-il plus difficile d'obtenir des coupes longitudinales bien faites, passant par le centre des rameaux et du pédoncule. Il faut incliner fortement le scal-

pel à droite et à gauche; aussi réussit-on rarement. Nous le répétons, ces sortes de préparations sont très-difficiles. Nous n'avons pu en obtenir qu'un petit nombre et nous en avons figuré une, vue sous deux faces opposées, mais le centre de chacun des rameaux n'a pas été atteint. Nous la donnons pourtant avec confiance parce qu'elle rappelle absolument celles que l'on obtient avec le *Datura* etc. (fig. 20).

Nous avons copié d'après nature un rameau de Belladone afin de montrer quelle relation existe entre les différentes feuilles et les fleurs. Conformément à l'idée émise à la fin de l'étude du *Datura*, nous avons considéré la petite feuille comme la 1re de l'axe qui se termine à la fleur située presque à l'aisselle de cette dernière, tandis que la grande feuille, mère du mérithalle supérieur et soudée avec lui, est la 2e de ce même axe. C'est ce que nous avons exprimé par la notation *B-B'*, *C-C'*, *D-D'* (fig. 21).

Physalis Alkekengi L. (Dunal, *loc. cit.*, p. 438).

Deux rameaux floraux au sommet de la tige ordinairement dichotomes, avec feuilles-mères, soudées souvent jusqu'à leur moitié et même jusqu'au voisinage de la nouvelle division. Le rameau supérieur est le plus fort. Les rameaux se ramifient ultérieurement d'une manière dichotome, mais avec prédominance des deuxièmes rameaux (*Ph. esculenta*, *Barbadensis*); ou bien forment une cyme simple en apparence et terminale (*Ph. Alkekengi*). Dans le premier cas, les deux préphylles sont soudées à leurs rameaux selon le degré de leur force; dans le deuxième cas, où les deux préphylles inférieures restent stériles, il n'y a que les supérieures qui se soudent. Du reste, toutes les préphylles sont inéquilatérales et symétriques entre elles. Les supérieures, auxquelles appartiennent les rameaux favorisés sont les plus grandes. Le sympode est formé de rameaux également développés et en zigzag. Fleurs penchées, rameaux accessoires fréquents. Le *Physalis pennsylvanica* fait exception. Au lieu d'une fleur solitaire, on y

observe une cyme terminale triflore qui rappelle le *Solanum* et le *Saracha* (Wydler, *Flora*, p. 406).

Dans l'Alkékenge, la ramification n'est jamais franchement dichotomique. Un rameau qui se détache de la tige est toujours porté à l'aisselle d'une feuille. Les premières feuilles de ces rameaux sont constamment simples, tandis que celles qui sont portées sur la continuation apparente de l'axe primitif, au-dessus d'une première fleur, sont le plus souvent géminées. Nous disons *le plus souvent*, parce que c'est surtout dans le ***Physalis*** que l'on observe le plus fréquemment cette anomalie que nous avons signalée dans l'étude précédente, d'une série de nœuds unifoliés succédant à une série de nœuds diphylles. Lorsque nous entreprîmes pour la première fois l'étude morphologique des Solanées, un botaniste fort instruit, M. Kirschleger, nous avertit de la difficulté de nos recherches, sans toutefois nous en donner la clef. M. Kirschleger voulait nous laisser le plaisir de la surprise, car nous croyions alors au dédoublement normal des axes et des feuilles. « Quand vous aurez compris la constitution d'un *Physalis*, nous disait-il, vous n'aurez plus la même croyance. » Le professeur de l'École supérieure de pharmacie de Strasbourg avait assisté aux patientes observations de M. Wydler, et il savait combien nos opinions d'alors étaient peu fondées. C'est qu'en effet, en admettant le dédoublement, si l'on peut supposer que certaines feuilles se divisent, tandis que d'autres restent intactes, on ne peut expliquer pourquoi, lorsque à une série de feuilles simples succède une série de feuilles géminées, les dernières ne continuent pas le cycle foliaire qui passe par les feuilles simples.

En admettant ici, comme dans la Belladone, la Stramoine etc., que le rameau usurpateur se développe alternativement à la droite et à la gauche de sa génératrice; que ce rameau porte deux feuilles, l'une grande, attachée au rameau né de son aisselle, l'autre petite, restée adhérente à son axe véritable; qu'enfin la première feuille de chaque rameau est à 2/5 de la génératrice de ce rameau, on se rend compte des faits suivants : 1° la superposition des feuilles géminées de deux en

deux nœuds; 2° la disposition de la petite feuille située alternativement à la droite et à la gauche de la grande ; 3° le changement alternatif de la fleur qui, toujours placée à côté de la petite feuille, sera tantôt à droite, tantôt à gauche de la grande; 4° enfin, la position des feuilles et des fleurs d'un seul et même côté, ou plutôt sur la même face de la pseudotige. Ce dernier fait serait absolument inexplicable, si l'on admettait le dédoublement des feuilles. En examinant le diagramme que nous avons donné d'un rameau florifère de *Datura*, on ne saurait comprendre pourquoi le rayon *a* ne porte aucune feuille, s'il était vrai que les feuilles se dédoublent, car il n'y aurait, du moins à notre connaissance, aucune raison pouvant rendre compte de cette anomalie.

Ici l'anatomie vient en aide aux données des lois phyllotaxiques : la disposition des séries cellulaires de la moelle démontre la nature terminale de l'inflorescence, et raméale du mérithalle suivant (fig. 22).

Petunia nyctaginiflora Juss. (Dunal, *loc. cit.*, p. 573).

Les deux feuilles caulinaires supérieures sont situées à côté de la fleur terminale et naissent au même niveau. De l'inférieure naît un rameau frondal, qui plus tard peut donner des fleurs; le rameau issu de la supérieure est florifère et se continue en un sympode très-riche. Les préphylles des rameaux sympodiaux sont disposées par paires et sont de nature foliacée. De la préphylle inférieure naît un rameau frondal qui ne se produit plus vers le sommet du sympode. Les rameaux successifs qui constituent le sympode, procèdent de l'aisselle des préphylles supérieures. Les entre-nœuds de ce sympode sont assez allongés et un peu disposés en zigzag. Les rameaux frondaux inférieurs sont organisés comme la tige primitive (Wydler, *Flora*, p. 403).

Type phyllotaxique 2/5. Jusqu'au moment de l'apparition d'une première fleur, les feuilles sont alternes. Dès que la première fleur se montre, elles sont ou mieux paraissent être opposées. En réalité, leur angle de divergence est de 144° et non de 180°. De deux en deux

nœuds, elles se superposent exactement, de telle sorte qu'elles semblent décussées. Les deux feuilles portées sur un même nœud sont de grandeur inégale; la plus grande est généralement dépourvue de bourgeon à son aisselle; la plus petite, lorsqu'on l'examine au bas de la tige, vers les premiers nœuds florifères, a toujours à son aisselle un rameau moins développé que le mérithalle supérieur, et qui par suite ne peut donner l'idée d'une dichotomie. Bien que portées en apparence sur le même nœud, ces deux feuilles ne sont pas situées à la même hauteur; la plus grande est un peu plus élevée. Nous n'avons jamais vu aucune feuille soudée au rameau né de son aisselle. Le pédoncule floral est alternativement à la droite, puis à la gauche de la petite feuille. Dans la Belladone, la Stramoine, l'ordre phyllotaxique semble démontrer que la petite feuille est la plus élevée sur l'axe. Ici, au contraire, on ne saurait douter que la petite feuille est la plus inférieure. On peut s'en convaincre aisément en examinant la disposition foliaire sur un jeune rameau. On reconnaît en outre, comme nous l'avons observé tant de fois, que le cycle primitif s'arrête à la grande feuille du premier nœud florifère, et que les deux feuilles du nœud suivant appartiennent à un nouveau cycle. Si l'on veut reporter sur un diagramme, non pas ce qui se trouve directement sur la tige florifère, mais bien ce que donne le raisonnement, on s'aperçoit avec étonnement qu'au lieu d'être décussées, comme elles semblent l'être sur le rameau, elles occupent trois des angles d'un pentagone, de manière à ce que toutes les petites feuilles soient superposées sur une même ligne, tandis que les grandes sont alternativement placées sur les deux autres angles. La position différente que les feuilles présentent sur le rameau vient sans doute d'une torsion de chacun des mérithalles superposés, torsion qui est due, selon toute probabilité, au développement anormal du rameau usurpateur. Appelons AA', BB', CC' etc. les feuilles géminées portées sur un certain nombre de nœuds consécutifs, et supposons que le nœud qui porte AA' soit le premier nœud florifère (fig. 23). A, 5e feuille du cycle inférieur, porte un petit ra-

meau; A', 6e feuille du même cycle, ne porte pas de rameau apparent, et la fleur i^1, rejetée extérieurement par le rameau issu de A', se place à gauche de A. Aucune des deux feuilles portées sur le nœud suivant ne continue le cycle qui passe par A et A'; l'axe primitif est donc interrompu au premier nœud florifère, et se termine dans la fleur i^1. Comme chacun des nœuds suivants est florifère, il faut admettre que l'axe, en apparence indéfini, est constitué par une suite d'axes, secondaires les uns par rapport aux autres. On ne peut douter que le mérithalle usurpateur placé au-dessus du premier nœud, est issu de A', parce que cette feuille est généralement dépourvue de rameau ; A' étant la mère du rameau qui porte B et B', B se place à 2/5 de A'. Le cycle primitif allait de gauche à droite; le cycle nouveau marchera donc de droite à gauche; aussi sa première feuille B se placera au-dessus de A, et B' à 2/5 de B. Par les mêmes raisons, les feuilles C, D, E, F viendront s'insérer au-dessus de A, tandis que C', E' se mettront au-dessus de A', et D', F' au-dessus de B'.

Nous ne saurions trop le répéter, ce n'est point ainsi que les feuilles sont distribuées sur l'axe florifère ; elles semblent se superposer de deux en deux nœuds, mais c'est là une vaine apparence. La loi qui régit la disposition foliaire dans la Belladone est absolument la même ; mais la deuxième feuille de chaque rameau se soude avec celui dont elle est la génératrice, et c'est pourquoi la fleur terminale est située entre les feuilles, au lieu d'être placée en dehors comme dans le *Petunia.* Dans notre diagramme on voit encore les fleurs i^1, i^3, i^5 placées à la gauche de A, C, E, et les fleurs i^2 i^4 i^6 placées à la droite de B, D, F. C'est peut-être aussi au voisinage de la fleur correspondante que les feuilles A, B, C, D, E, F doivent leur rejet alternatif à droite ou à gauche du plan sur lequel elles devraient s'insérer. On sait d'ailleurs, comme nous l'avons fait observer bien des fois, que la fleur placée entre les rameaux d'une dichotomie occupe toujours à la base de cette dichotomie le côté qui correspond au plus grand espace compris entre les rameaux. Pour donner plus de clarté à notre expli-

cation, il suffit de dire que si l'on rabat sur un plan les feuilles d'un cycle dont les génératrices des rameaux seront les n°s 4, 5, la fleur sera tournée vers la feuille n° 3. Il est ainsi facile de comprendre que, si dans le *Petunia* s'était effectuée la soudure de la plus grande feuille avec le rameau né de son aisselle, la fleur se fût trouvée, comme dans la Belladone, entre les deux feuilles voisines. Ici la soudure ne s'est pas effectuée, seulement les rameaux issus des feuilles de chaque mérithalle se sont développés d'une manière très-inégale, et l'on est forcé de reconnaître que, malgré une apparente dissemblance, la Belladone et le *Petunia* offrent dans la disposition de leurs fleurs une analogie complète.

Saracha procumbens R. et Pav. (Dunal, *loc. cit.*, p. 431).

Les rameaux les plus forts sont au sommet des tiges. On en trouve tantôt deux bifurqués, tantôt trois ombellés, toujours dichotomes, ensuite avec prédominance des deuxièmes rameaux comme dans le *Physalis*. Les deux préphylles frondales sont tantôt inéquilatérales, et alors celles de même espèce sont symétriques, tantôt équilatérales, et alors la supérieure est plus grande. Comme dans les plantes déjà étudiées, les feuilles-mères primitives et les préphylles se soudent à leurs rameaux. Les sympodes portant des feuilles frondales sont très-bien développés et en zigzag. Ce genre ne se distingue des Solanées uniflores (*Physalis*) qu'en ce que tous ses axes se définissent par une inflorescence terminale. (*Je copie la traduction.*) Selon les espèces, cette inflorescence est constituée, outre la fleur qui termine l'axe principal, par une cyme uni-bi-multiflore dont les fleurs naissent sans feuille-mère. De même les fleurs terminales des cymes manquent de préphylles. Quelquefois cette inflorescence paraît pencher vers la cyme hélicoïde. Avant l'anthèse, les fleurs sont penchées en avant, plus rarement vers l'axe, et, à cause de la brièveté des mérithalles sympodiaux, elles sont très-rapprochées et paraissent fasciculées. Ces inflorescences terminales se

succédant les unes aux autres sont déjetées alternativement vers la droite et vers la gauche, en raison de leur antidromie prédominante; ce qui semble moins apparent quand les deux rameaux dichotomes, qui sont à leur côté, ont un développement égal. Dans ce cas elles paraissent insérées au milieu d'eux (Wydler, *Flora*, p. 407).

Autant que nous avons pu en juger par le seul exemplaire de cette plante que nous avons eu à notre disposition, le *Saracha procumbens* ne présente que des dichotomies. Mais, contrairement à ce que l'on observe chez d'autres Solanées, un rameau quelconque ne se bifurque que deux fois de suite; puis chacune des quatre branches se continue en un axe florifère dont tous les nœuds sont diphylles. Comme sur le *Nicandra*, le rameau florifère a la forme d'un tétragone irrégulier, surtout à chaque nœud. Les fleurs sont réunies au nombre de 2-3 sur un pédoncule situé entre les feuilles géminées, qui sont de grandeur inégale. La plus grande est généralement dépourvue de bourgeon; la plus petite porte toujours un rameau plus ou moins développé, dont la grosseur n'atteint jamais celle de l'axe. L'inflorescence est portée un peu en dehors du rameau né de la petite feuille et tournée vers la grande. Les feuilles et les inflorescences sont superposées de deux en deux nœuds. Dans le *Saracha*, comme dans la Belladone, chaque mérithalle constitue un axe distinct produisant deux feuilles et terminé par une inflorescence. De ces deux feuilles, celle qui se développe la seconde se soude au rameau né à son aisselle et s'élève jusqu'au nœud suivant; l'autre, restée adhérente à son axe réel, se place au voisinage de la feuille-mère de cet axe. L'inflorescence, déjetée latéralement par le rameau usurpateur, se place à la base de ce rameau du côté opposé à la feuille qui l'a produit. Comme celle-ci est à 1/5 de la feuille-mère et à 2/5 de la première feuille, il s'ensuit que l'inflorescence est placée entre les feuilles géminées, tournée vers la grande et presque à l'aisselle de la petite.

Le *Saracha* offre donc la même organisation que la Belladone, et diffère du *Petunia* en ce que dans cette dernière plante la fleur est placée en dehors des feuilles collatérales, c'est-à-dire dans l'espace

qui correspond au plus grand angle de divergence — 3/5 ou 216°, — au lieu d'être située entre elles. Toute feuille-mère embrasse nécessairement une partie du rameau né à son aisselle, et, par conséquent, l'une des nervures descendantes de la première feuille raméale; à plus forte raison l'une des nervures de la deuxième feuille raméale sera aussi embrassée par la feuille-mère. Mais si le rameau est très-développé, si, comme on l'observe ici, il a pris un développement égal à celui de l'axe, la nervure de chacune des deux feuilles raméales sera portée sur la même ligne que la nervure correspondante de la feuille-mère et s'unira ou semblera s'unir avec elle. Il en résultera que la pseudotige prendra une forme irrégulièrement tétragonale : l'angle de 144°, qui sépare la première feuille de la feuille-mère devenant bientôt de 90°, tandis que l'angle de 70°, qui sépare la deuxième raméale de la feuille-mère, s'élargit pour devenir aussi de 90°. Nous ne pensons pas devoir donner un diagramme de cette disposition, fort difficile d'ailleurs à figurer, mais que l'on pourrait établir à la rigueur.

Nous avons essayé de montrer par l'examen anatomique la vérité des assertions ci-dessus. Mais la moelle disparaît de bonne heure dans le *Saracha*, la tige devient fistuleuse et l'on ne peut arriver à un résultat satisfaisant que sur des rameaux très-jeunes (fig. 24).

Capsicum annuum L. (Dunal, *loc. cit.*, p. 412).

Deux ou trois rameaux ombellés au sommet de la tige; le supérieur est le plus fort et redressé. Ces deux rameaux se bifurquent de nouveau, et produisent des sympodes. Le plus gros naît de la deuxième préphylle ; tous se soudent à leur feuille-mère. Préphylles inéquilatérales, symétriques entre elles. Les pédoncules se développent et grossissent déjà pendant la floraison (Wydler, *Flora*, p. 407).

Cette plante pourrait, aussi bien que le *Datura*, servir à déterminer l'origine des feuilles géminées. La tige est tantôt trichotome, tantôt, et le plus souvent, dichotome. La fleur, insérée entre les branches, est

portée sur un petit mamelon qui semble en occuper le milieu. Ce mamelon est quelquefois biflore. Dès la première division de la tige, il est facile de reconnaître la soudure des feuilles avec les rameaux nés de leur aisselle. Les rameaux ont généralement la forme tétragonale, ce qui permet de suivre la nervure issue de chacune des feuilles-mères et de s'assurer que la première feuille raméale appartient seule au cycle foliaire inférieur, tandis que la deuxième commence un nouveau cycle, composé de 2 ou 3 feuilles, selon que le rameau secondaire se divise en 2 ou 3 branches. Les nervures issues de ces feuilles s'arrêtent dans l'angle de la dichotomie primitive. Il nous paraît inutile d'entrer à cet égard dans de nouveaux détails, car nous ne pourrions que répéter ce que l'on sait déjà. L'énorme développement relatif du pédoncule floral rend aussi facile, et même plus encore, que dans le *Datura*, l'étude de la structure anatomique du *Capsicum*. On y voit aisément la disposition terminale de l'inflorescence, comme le démontre la figure que nous en donnons. Nous ne croyons pas devoir nous arrêter plus longtemps sur ce sujet (fig. 27).

Solanum nigrum L. (Dunal, *loc. cit.*, p. 50).

Deux préphylles frondales précèdent chaque inflorescence terminale, qui consiste le plus ordinairement en une cyme simple, rarement en une cyme double (*Dichase*) = *S. guineense*. Chaque inflorescence, qu'elle soit simple ou composée, doit être terminée par une fleur et une ou plusieurs cymes d'ordre secondaire, qui, dans le groupe du *S. nigrum*, sont dépourvues de feuille-mère; dans ce groupe également les préphylles manquent. Le principal caractère distinctif de ce groupe est le suivant: le mérithalle caulinaire ou raméal, portant l'inflorescence terminale, se soude avec les rameaux favorisés, qui s'érigent en un sympode et portent les préphylles frondales. Cette soudure s'étend, tantôt jusqu'au milieu du rameau, tantôt jusqu'à la dichotomie suivante. Le genre *Saracha* se distingue du *S. nigrum* et genres voisins en

ce que, dans cette plante, l'inflorescence ne se soude jamais et conserve sa place normale entre les rameaux bifurqués. Quelquefois pourtant, dans le *S. nigrum*, on remarque quelque chose de semblable, c'est-à-dire qu'il n'y a presque pas de soudure. Il est fréquent d'observer des rameaux accessoires entre la feuille-mère et son rameau principal.

Le *S. gracile* présente une particularité : un rameau accessoire, avec deux préphylles frondales et une ou deux fleurs, se trouve au-dessus des inflorescences terminales, spécialement dans l'angle qu'elles forment avec le rameau auquel elles sont soudées ; il se produit en outre un rameau accessoire plus développé entre la feuille-mère et le rameau normal (Wydler, *Flora*, p. 408).

En nous voyant placer l'étude de la Morelle noire aussi loin de celle de la Douce-amère, on s'étonnera sans doute de trouver deux plantes d'un même genre si distantes l'une de l'autre. Nous avons cru devoir en agir ainsi, en raison de l'extrême différence que l'on observe dans leur morphologie.

La Douce-amère ne présente jamais de dichotomies réelles. La soudure de feuille à rameau ne s'effectue plus ou moins que sur la pseudotige, lorsque la dernière feuille du cycle inférieur s'élève au-dessus de l'inflorescence ; mais, dans ce cas, la première feuille raméale est toujours placée sur le deuxième nœud et jamais à côté de la feuille-mère, d'où il résulte que jamais, dans la Douce-amère, on n'observe de gémination. La Morelle, au contraire, a toujours une tige di-trichotome, et certains de ses rameaux ont leurs feuilles géminées. On remarque, en outre, un nouveau phénomène morphologique : la soudure de l'inflorescence au rameau usurpateur. Cette plante, lorsqu'elle croît dans un lieu convenable, étale une telle richesse de végétation, ses rameaux sont tellement emmêlés, qu'il est très-difficile de l'étudier. Mais sur une plante suffisamment jeune, voici ce qu'on observe : les feuilles sont disposées selon l'ordre 2/5 ; à leur aisselle on trouve un rameau d'autant plus développé que la feuille aissellante est plus élevée sur

l'axe. La première feuille de ces rameaux est alternativement placée à droite et à gauche de la feuille-mère correspondante. A une hauteur variable, la tige se divise en 2 ou 3 branches, qui semblent résulter d'une partition du bourgeon terminal. L'inflorescence n'est point, comme dans les plantes étudiées jusqu'à présent, placée dans l'angle de la division [1]. La première que l'on trouve sur la plante est portée sur la plus grosse des branches de la di-trichotomie, dont elle regarde à peu près le centre, et située sur le premier mérithalle de cette branche. Nous ne croyons pas nécessaire de prouver une fois de plus que chaque rameau de la di-trichotomie est soudé à sa feuille-mère. Celui des rameaux qui est né de la feuille la plus élevée est aussi celui qui porte l'inflorescence, et diffère des deux autres par sa constitution : chacun

[1] Nous avons sous les yeux une Morelle noire qui présente une monstruosité fort intéressante. Au-dessus de la première inflorescence le rameau usurpateur s'est divisé en deux branches égales en grosseur et en disposition. D'habitude, l'un des rameaux de la dichotomie se distingue de l'autre par la présence du pédoncule floral sur son premier mérithalle; ici la première inflorescence est située, pour chaque rameau, sur le deuxième mérithalle. Il y a évidemment anomalie, et voici quelle en est la cause : l'inflorescence que l'on devait trouver sur le premier mérithalle de l'un des rameaux n'a pas disparu : elle occupe l'angle de la dichotomie, et, comme dans le *Nicandra* (fig. 25), elle est placée à la base de l'une des branches. Celle-ci est la plus élevée, car elle est plus rapprochée de la feuille-mère que l'autre rameau ; sa génératrice est plus élevée ; enfin l'inflorescence que l'on remarque sur le deuxième mérithalle de chacun d'eux est plus développée dans le premier rameau que sur le deuxième.

Cette anomalie montre, mieux que beaucoup de raisonnements, la vérité de notre assertion que l'inflorescence de la Morelle est soudée au rameau qui la porte, et, par suite de cette soudure, s'est éloignée de sa place naturelle. M. le docteur Clos admet (voy. nos *Généralités*) que l'inflorescence du *S. nigrum* résulte d'une partition de la branche. Dans le cas actuel, M. Clos admettrait-il que le *corymbe* (ou la *grappe?*) provient d'une branche qui se diviserait dès sa base, ou bien penserait-il que la tige s'est trifurquée ? Le cas nous semble fort *discutable* et nous serions fort perplexe s'il fallait opter pour l'une ou l'autre opinion. Pour nous, qui reculons devant les hypothèses lorsqu'on doit les ériger en théories, nous croyons qu'il n'y a pas plus de partition de la branche que de la tige. La Morelle noire et beaucoup de *Solanum* ont fait un pas de plus dans la soudure; leur inflorescence terminale s'est soudée à l'un des rameaux et s'est élevée avec lui. Ici donc nous ne voyons qu'un retour à un ordre d'anomalie moins avancé. On verra plus loin que la Belladone nous a offert une monstruosité inverse.

de ses mérithalles porte une inflorescence isolée, et chaque nœud porte une dichotomie ou deux feuilles collatérales. Sur les autres rameaux, l'inflorescence ne se montre jamais que sur le troisième mérithalle, s'il y a soudure du rameau avec la feuille-mère, et sur le second, si la soudure ne s'est pas effectuée, ou si la première feuille du rameau est restée à côté de la génératrice.

En d'autres termes, l'axe floral ne se montre qu'au-dessus de la 1re feuille raméale. La position anormale de l'inflorescence mérite de nous arrêter. Nous avons vu sur le *Nicandra*, le *Stramonium* etc., que la fleur placée à l'angle d'une trichotomie est toujours insérée à la base du plus grand rameau. Ce que nous observons dans la Morelle noire est absolument identique, sauf que l'axe floral s'est soudé à la branche la plus élevée, au lieu d'en rester distinct. La Belladone nous a offert, comme anomalie, une soudure du même genre. Sur une jeune tige, dont la rosette foliaire terminale se composait de quatre feuilles libres et qui offrait en outre une trichotomie, le pédoncule floral s'était soudé au 3e rameau (issu du n° 7 de la rosette foliaire) et s'était élevé jusqu'à la première feuille raméale. La ressemblance que nous venons de constater entre une monstruosité de la Belladone et la position normale de l'inflorescence de la Morelle nous semble démontrer, mieux que beaucoup de raisonnements, la soudure de cette inflorescence avec le rameau qui la porte. On trouve d'ailleurs quelquefois des traces de cette soudure.

Chacun des mérithalles du gros rameau portant une inflorescence, on ne saurait douter, d'après ce que nous avons vu dans les autres Solanées, que chaque mérithalle est constitué par un nouvel axe. La branche tout entière est donc composée d'une série de rameaux qui se sont superposés les uns aux autres. Il est encore évident que le phénomène observé dès la première division de la tige se produira toutes les fois qu'une division nouvelle sera effectuée. Si l'on examine chacun des nœuds du gros rameau primitif, on voit qu'il s'y produit une dichotomie complète ou incomplète. De toute manière, selon l'ordre

établi, l'un des rameaux de la dichotomie l'emportera sur l'autre en grandeur et paraîtra continuer l'axe précédent. Aussi verra-t-on également l'inflorescence se souder avec lui et s'éloigner ainsi du point où elle devait naître. Il est facile de démontrer la vérité de ce que nous avons admis par simple induction. Sur une branche grêle, mais pourvue d'un certain nombre de feuilles dont la spire génératrice marche de droite à gauche, la feuille qui précède l'inflorescence porte un rameau avec lequel elle est plus ou moins soudée. Le nœud suivant porte deux feuilles: l'une grande, l'autre petite. De ces deux feuilles, une seule, la plus grande, appartient au cycle foliaire inférieur. On se trouve donc en présence d'une dichotomie à forme singulière dont les rameaux sont très-dissemblables et dont l'un, issu de la grande feuille, continue exactement la direction de l'axe. Comme on pouvait s'y attendre, l'inflorescence s'étant beaucoup rapprochée de la feuille-mère du rameau usurpateur, se trouve lui être exactement opposée. Si l'on regarde à quel point du nœud inférieur elle correspond, on voit qu'elle est presque exactement superposée à la feuille qui porte le petit rameau de la dichotomie. Sans la soudure qui l'a élevée au-dessus du lieu de son insertion régulière, elle se serait placée à l'angle du petit rameau. Le nœud situé au-dessus de la 1[re] inflorescence porte deux feuilles, avons-nous dit; nous en connaissons une; l'autre plus petite est munie d'un rameau et située à droite de la grande. Nous pouvons admettre par analogie que cette feuille est la première du rameau, bien que l'angle compris entre elle et la génératrice semble moindre que 2/5. L'inflorescence est insérée, en effet, sur le mérithalle suivant au-dessus de cette petite feuille, et exactement opposée à la 2[e] du premier rameau usurpateur, c'est-à-dire à la grande feuille du deuxième nœud diphylle, — à la génératrice du deuxième rameau usurpateur. D'après ce qui précède, on voit que nous admettons comme vrai le diagramme adopté pour le *Petunia.* Pour rendre plus exactement la disposition apparente, il vaudrait mieux choisir celui que nous avons établi pour le *Stramonium*, avec la restriction toutefois que ce dernier

a été fait d'après des données fausses et ne montre pas l'ordre vrai de l'évolution foliaire. L'étroitesse du pédoncule floral, relativement à l'axe qui le porte, et surtout la position de ce pédoncule, éloigné de sa place normale, empêchent presque absolument de faire des coupes longitudinales assez bonnes pour qu'on en puisse tirer un parti sérieux. On y voit pourtant que, des deux rameaux d'une dichotomie, le plus petit reçoit à peine quelques-unes des séries cellulaires du mérithalle inférieur, tandis que l'autre les reçoit presque toutes. On reconnaît également que les sériés cellulaires qui se dirigent vers l'inflorescence occupent, au-dessous de la dichotomie, à peu près le centre de la moelle (fig. 26).

Les botanistes descripteurs admettent généralement que l'inflorescence de la Morelle noire est une sorte d'ombelle; en réalité, c'est plutôt une grappe à rameaux inégaux figurant un corymbe simple. Comme dans la Douce-amère, les pédicelles floraux sont directement articulés avec l'axe floral et portés dans une sorte de cupule d'origine foliaire. Ces pédicelles sont disposés alternativement sur deux rangs et superposés de deux en deux. Pendant la préfloraison, le plus développé occupe exactement le sommet de l'axe floral; les autres placés au-dessous sont d'autant moins développés qu'ils sont plus inférieurs, et leur ensemble figure une inflorescence scorpioïde pauciflore.

L'évolution des fleurs se fait alternativement de l'un à l'autre côté et il est très-facile à constater que l'espace angulaire compris entre deux fleurs consécutives mesure 2/5 de circonférence. La ligne qui passe par la base de chacun des pédicelles floraux ne forme pas une spirale continue, mais bien une suite de lignes courbes interrompues se dirigeant alternativement de gauche à droite, puis de droite à gauche etc. Ceci rappelle évidemment un sympode. Mais chaque pédicelle est articulé dans un cupule d'origine foliaire; chacun d'eux peut donc être considéré comme axillaire par rapport à cette feuille avortée. Ce raisonnement n'est pas admissible; car rien n'empêche de regarder la cupule du premier pédicelle (*d'abord supérieur, plus tard inférieur*)

comme l'avant-dernière feuille de l'axe terminal à la fleur qu'elle embrasse: la dernière feuille de cet axe s'étant soudée au rameau né de son aisselle et qui se termine à la 2e fleur. Si notre raisonnement est fondé, nous pouvons conclure que l'inflorescence de la Morelle noire est une cyme composée dont les rameaux successifs figurent, avec la fleur primitive, d'abord un corymbe pendant l'évolution florale, ensuite (mais non toujours) une grappe pendant la fructification.

Lycopersicum esculentum Miller (Dunal, *loc. cit.*, p. 26).

Les feuilles du *Lycopersicum* sont disposées selon l'ordre phyllotaxique 2/5; la tige est rarement dichotome; presque toujours le rameau qui représente l'une des branches de la dichotomie est placé à l'aisselle d'une feuille. Les fleurs ne se montrent jamais sur l'axe primitif avant que la première dichotomie apparente se soit produite.

Elles sont portées sur un pédoncule dont la base est fortement renflée, surtout à l'époque de la fructification, et, comme l'inflorescence n'est jamais axillaire, il en résulte que la tige paraît dédoublée. Il n'est pas rare de voir des feuilles portées sur l'inflorescence; ces feuilles se placent le plus souvent à l'angle des rameaux, ou se soudent avec eux, rappelant ainsi ces vrilles anormales de certaines Cucurbitacées, vrilles que M. Naudin a appelées, si nous avons bonne mémoire, des *vrilles-rameaux*. L'axe qui porte les fleurs est tantôt simple, tantôt composé. Dans le premier cas, l'inflorescence figure une grappe; dans le second, elle forme une panicule dont les rameaux sont des grappes. On voit alors que les rameaux sont disposés selon l'ordre qui préside à la disposition des feuilles sur la tige. De quelque manière que l'inflorescence soit constituée, on observe, comme dans la Douce-amère, la Morelle noire etc., que chaque fleur est portée sur un pédicelle articulé, et l'on peut considérer chaque petite cupule articulaire comme une feuille avortée; mais, de plus que dans la Douce-amère, chaque pédicelle est inséré à l'extrémité d'un petit pédoncule qui se détache de l'axe sans feuille-

mère à sa base. D'autre part on trouve quelquefois, avons-nous dit, une feuille à l'angle que chaque pédoncule secondaire forme avec l'axe floral, et, si l'on rapproche ce fait de celui que nous avons signalé à propos de la Jusquiame, si, en outre, on fait attention à la physionomie toute spéciale de l'inflorescence en général, on sera très-porté à admettre qu'elle est une cyme racémiforme ou paniculiforme, dont les rameaux en particulier sont formés par une cyme scorpioïde unipare. On se rappelle que nous avons considéré l'inflorescence de la Douce-amère comme une cyme corymbiforme, on ne sera donc pas étonné de voir deux plantes de genres si voisins organisées à peu près de la même manière. Comme dans la Morelle, l'axe floral de la Tomate se soude à la branche de la dichotomie qui continue l'axe, et tantôt se place vis-à-vis de la feuille-mère du rameau usurpateur, tantôt un peu au-dessous. Il est aisé de reconnaître que la feuille opposée à l'inflorescence appartient au cycle des feuilles inférieures, et que la feuille suivante commence au nouveau cycle. Celui-ci comprend trois feuilles, puis s'interrompt; un troisième cycle apparaît, composé encore de trois feuilles, et ainsi de suite. On ne saurait douter que chaque cycle foliaire correspond à un axe distinct, et comme il se trouve une inflorescence vis-à-vis ou un peu au-dessous de chaque troisième feuille, il faut admettre que cette inflorescence est terminale. Nous avons oublié de dire que la deuxième feuille de chaque cycle présente à son aisselle un rameau assez développé, indice d'une dichotomie commençante, la troisième feuille étant toujours soudée au rameau suivant. Contrairement à ce que l'on observe dans la Morelle, la première feuille raméale ne se trouve jamais à côté de la génératrice; elle en est toujours séparée par un mérithalle. En présence de ce fait, on pourrait se demander s'il y a réellement soudure de feuille à rameau et s'il ne serait pas plus vrai de dire que le rameau issu de la troisième et dernière feuille du cycle naît directement de son aisselle.

Ceci est indubitable, quand l'inflorescence et la troisième feuille sont opposées, mais lorsque l'inflorescence est située un peu au-dessous,

il faut bien admettre que, l'axe primitif se terminant à l'inflorescence, la troisième feuille doit être portée sur le rameau dont elle est la génératrice.

Nous avons admis que l'inflorescence est terminale en nous basant sur les seules lois phyllotaxiques; l'anatomie confirme cette manière de voir (fig. 27 *bis*, 28 et 29).

Si, détachant mécaniquement un lambeau d'écorce dans l'angle qui résulte de l'émergence de l'axe floral, on tire à soi avec précaution, le lambeau vient s'arrêter à la base de l'inflorescence immédiatement inférieure; un semblable lambeau, que l'on détache du côté opposé, s'arrête à la troisième feuille du cycle précédent. L'écorce étant enlevée, on voit les faisceaux fibro-vasculaires correspondant à chaque côté de l'inflorescence se continuer dans la même direction et s'arrêter aux mêmes points que le lambeau d'écorce, c'est-à-dire, d'un côté à l'inflorescence, de l'autre à la troisième feuille. Une coupe longitudinale, peu profonde, passant par le côté de l'inflorescence et une partie de la tige, jusqu'à l'inflorescence inférieure, montre que: 1° la mérithalle supérieur se continue au-dessous du rameau floral jusqu'à la feuille n° 1; 2° le faisceau qui part du bord supérieur de l'inflorescence descend parallèlement à sa direction première jusqu'à la hauteur de la feuille n° 2; à ce point il traverse la tige, s'unit au faisceau issu de la feuille n° 1, et va se terminer à l'inflorescence suivante; 3° le faisceau qui part du bord inférieur de l'inflorescence se continue avec l'étui médullaire de la tige jusqu'à la feuille n° 2, s'unit au faisceau issu de l'aisselle de cette dernière et descend avec lui jusqu'à l'inflorescence inférieure; 4° il se produit ainsi, entre ces deux faisceaux, un espace celluleux d'abord très-étroit, qui va s'agrandissant au-dessous de la feuille n° 1, et qui, à partir de la feuille n° 2, occupe le centre de l'axe jusqu'à l'inflorescence suivante.

Si l'on fait pénétrer la coupe plus profondément, les faisceaux ont disparu; à leur place on ne trouve plus qu'une ligne de tissu cellulaire verdâtre. Entre cette ligne et l'étui médullaire du côté de l'inflores-

cence, se montre la moelle proprement dite, dont les cellules présentent souvent des lacunes disposées en série continue.

De l'autre côté de l'étui médullaire, et vers le milieu de l'axe apparent, on observe aussi quelquefois une autre série de lacunes parallèles à la première, mais souvent, au contraire, il n'en existe pas.

Ce fait semble démontrer que les cellules médullaires de l'axe apparent sont plus jeunes que celles de l'inflorescence, et que cette dernière est réellement soudée au rameau usurpateur. Il se peut néanmoins que cela dépende uniquement de l'inclinaison qu'on est obligé de donner à la coupe, inclinaison telle que jamais le scalpel n'arrive au centre de la tige, sans quoi l'on voit disparaître le tissu vert dont nous avons parlé.

Des observations que nous venons de faire on ne peut tirer que des conjectures ; encore n'est-il pas toujours possible d'aboutir, à cause des fréquentes torsions de la tige et du développement quelquefois exagéré de la gaîne des feuilles.

Il n'en est plus de même lorsqu'on pratique une section longitudinale sur un nœud dont la feuille est exactement opposée à (fig. 28-29) l'inflorescence. On voit alors que le tissu lacunaire du mérithalle inférieur est situé du côté et au-dessous de l'inflorescence ; les cellules de la moelle se divisent en deux séries : l'une se dirige vers l'inflorescence, l'autre vers la feuille, et dans l'espace angulaire ainsi laissé libre viennent s'engager les cellules du mérithalle supérieur.

En résumant les faits acquis on peut dire que dans le *Lycopersicum esculentum :* 1° il n'y a pas de dichotomie réelle ; 2° la première inflorescence qui se montre sur l'axe est toujours précédée par l'apparition d'un rameau axillaire, et tournée vers ce rameau ; 3° l'inflorescence est terminale et constituée par une cyme scorpioïde, ou par une sorte de grappe de cymes scorpioïdes ; 4° entre deux inflorescences consécutives on trouve toujours trois feuilles composant un cycle interrompu de l'ordre 2/5.

Il est facile de se rendre compte de l'organisation des tiges et de l'ordre qui préside à la distribution des feuilles et des fleurs. Il suffit

pour cela de représenter chacun des rameaux superposés par un cercle sur lequel viennent s'insérer les feuilles et l'inflorescence (fig. 30). Dans le diagramme que nous en avons donné, les trois feuilles de chaque axe sont indiquées par la même lettre, exemple: *A*, *A'*, *A''*, et l'inflorescence par la lettre *i* ([1],[2],[3],[4]). On voit que *A'* est séparé de *A* et de *A''* par un angle de 144° ; *B*, première feuille du rameau issu de *A''*, commence un nouveau cycle hétérodrome par rapport au premier, et se place au-dessus de *A'*; *B'* se place au-dessus de *A*. Le troisième cycle, hétérodrome par rapport au deuxième, est homodrome avec le premier; *C*, *C'*, *C''* se placent donc au-dessus de *AA' A''*. Le quatrième cycle est homodrome avec le deuxième; aussi *D*, *D'*, *D''* se superposent-elles à *B*, *B'*, *B''*. Les inflorescences *i* [1], *i* [3], normalement opposées à *A''*, *C''*, s'insèrent à côté de *A'*, *C'*, de même *i*[2], *i* [4], opposées à *B''*, *D''*, se mettent à côté de *B'*, *D'*. Ce diagramme montre fidèlement la position exacte des feuilles; quant aux inflorescences, il arrive fréquemment qu'elles semblent superposées sur deux rameaux consécutifs; cela tient uniquement à une torsion légère des axes.

Solanum pseudo-capsicum L. (Dunal, *loc. cit.*, p. 152).

Cette plante n'offre guère des dichotomies complètes. Il est rare que la feuille-mère du petit rameau se soude avec lui; encore le plus souvent trouve-t-on cette feuille presque à la base de son rameau. Les pédoncules sont, comme dans le *Lycopersicum*, séparés par trois mérithalles, avec cette différence toutefois que sur cette dernière plante les feuilles sont toujours solitaires, tandis que dans le *S. pseudo-capsicum* le nœud qui suit l'inflorescence porte deux feuilles. Quelquefois cependant on ne trouve que trois feuilles, la quatrième ayant avorté, ou bien encore cinq feuilles, par suite d'un excès de développement du rameau. Dans le cas le plus ordinaire, la gémination se produit, comme dans la Morelle noire et la Belladone, par la soudure de la dernière feuille au rameau usurpateur, jusqu'à la base de la première

feuille raméale. Il est toujours facile de voir que la petite feuille est axillaire par rapport à la grande. L'inflorescence est toujours soudée au plus grand rameau de la dichotomie, et, comme dans la Morelle et la Tomate, elle se place le plus souvent au-dessous et vis-à-vis de la dernière feuille ; on peut suivre sur la tige la ligne suturale sur une certaine étendue. Les fleurs sont en nombre variable (1 à 3) et portées chacune sur un pédicelle allongé qui s'articule sur un pédoncule court. La floraison marche de bas en haut, comme dans une grappe indéfinie, mais tandis que la première division de l'axe floral est dépourvue de feuille, on trouve à la base de chacune des autres une bractée linéaire à peu près opposée à la division précédente. Cette disposition rappelle trop la nature des cymes pour que nous ne considérions pas l'inflorescence du *S. pseudo-capsicum* comme une cyme. Les pédicelles sont d'ailleurs disposés alternativement à droite et à gauche de l'axe, ils se superposent de deux en deux nœuds (3 se superpose à 1) ; la cyme est donc de l'espèce unipare scorpioïde.

Solanum tuberosum L. (Dunal, *loc. cit.*, p. 31).

La pousse de l'année est terminée par une fleur de 2 ou 3 cymes sympodiales qui se développent au-dessus de la fleur première et constituent une inflorescence terminale dont les feuilles-mères manquent souvent, ou doivent être recherchées plus bas sur la tige. Il n'est pas rare que les rameaux floraux soient soudés, sur une certaine longueur, à l'axe qui porte la fleur primitive, et alors ils s'éloignent de la feuille-mère. On observe très-fréquemment la soudure de la fleur terminale de la tige avec le rameau d'inflorescence supérieur, ce qui la fait sortir de sa direction originairement verticale et lui fait ainsi perdre sa direction. Sur quelques pieds on voit naître un rameau de l'une des feuilles frondales supérieures, rameau qui se termine par une inflorescence après deux préphylles frondales.

Fleurs des cymes sans préphylles, longuement pédonculées; pédoncules articulés au-dessus du milieu, penchés avant l'anthèse, comme dans les autres espèces de *Solanum*. Le *Solanum tuberosum* se distingue donc du *S. nigrum* et des espèces voisines, ainsi que du *S. Dulcamara*, en ce que leurs inflorescences terminales ne sont pas entre elles disposées en cymes (Wydler, *Flora*, p. 409).

Type phyllotaxique 2/5. Feuilles toujours solitaires et ne se soudant jamais à leurs rameaux axillaires; aussi est-il très-facile de déterminer la nature de l'inflorescence. Celle-ci porte généralement une seule feuille, qui appartient au cycle foliaire inférieur. Les deux feuilles du même cycle, placées immédiatement au-dessous de cette dernière, offrent toujours un rameau, d'autant plus développé, que l'on examine une tige plus ancienne; chacun de ces rameaux figure alors, le plus inférieur avec la tige, le second avec l'inflorescence, une sorte de dichotomie, sur laquelle il est facile de distinguer l'axe secondaire d'avec l'axe réel (fig. 32 *bis*). Entre le plus élevé et sa feuille-mère on observe souvent un deuxième bourgeon ou jeune rameau; il semble alors que le grand rameau soit indépendant de sa génératrice et continue l'axe primitif. Deux ordres de preuves démontrent son origine axillaire: 1° l'examen extérieur; 2° la constitution anatomique.

1° Le cycle foliaire du rameau usurpateur est hétérodrome par rapport au cycle foliaire inférieur; que l'inflorescence soit ou non opposée exactement à la feuille-mère de ce rameau, on observe toujours la ligne suturale beaucoup plus manifeste d'un côté que de l'autre, ligne qui part de l'angle de bifurcation, entre l'inflorescence et la pseudo-tige, et va rejoindre la décurrence de la feuille-mère (fig. 31).

2° Si l'on fait une coupe longitudinale passant par l'inflorescence (fig. 32) et le rameau usurpateur, on voit la majeure partie des séries cellulaires de la moelle du mérithalle inférieur se diriger vers l'inflorescence; les lacunes, s'il en existe, sont toujours situées du côté de cette dernière. Les cellules médullaires du rameau naissent dans l'espace compris entre celles qui appartiennent à l'axe floral et celles qui

se rendent à la feuille. On ne saurait donc se refuser à admettre que cette continuation apparente de la tige est un axe secondaire. Le rameau usurpateur n'est pas constitué comme le sympode de la Morelle noire ou de la Belladone. Il rappelle au contraire dans sa constitution celle des rameaux de même ordre de la Douce-amère, et porte comme eux un nombre variable de feuilles avant de se terminer par une inflorescence.

L'axe floral, avons-nous dit, a toujours une feuille insérée soit à sa base, soit un peu au-dessus; quelquefois il en porte une ou deux autres qui sont, comme la première, exactement comprises dans le cycle foliaire inférieur. L'inflorescence présente le plus souvent deux, plus rarement trois divisions disposées en ordre dichotome; chacune de ces divisions offre un certain nombre de rameaux secondaires simples, terminés par une fleur dont le pédicelle est embrassé par une sorte de cupule. Pour si développé que soit un rameau foliaire, il est toujours exactement entouré à sa base par sa feuille génératrice; on peut donc par analogie admettre que la cupule articulaire de chaque pédicelle est une feuille réduite à sa gaîne. De même que dans le *Lycopersicum esculentum*, les divisions de l'inflorescence portent souvent des feuilles. Celles-ci, tantôt plus, tantôt moins développées, sont ordinairement placées sur les rameaux les plus jeunes; dans quelques cas même on trouve un véritable bourgeon foliaire, vers le sommet de l'inflorescence; d'autres fois ce bourgeon est situé à la base de l'un des pédicelles inférieurs, mais toujours distinct de ce pédicelle, et inséré à l'aisselle d'une écaille portée sur l'axe apparent. Quand le bourgeon foliaire est terminal, ses feuilles sont disposées de la même manière que les pédicelles floraux. On trouve toujours, comme dans une cyme, une fleur centrale; mais cette fleur, rarement située entre deux divisions, est le plus souvent portée sur l'une d'elles. Après l'anthèse, les pédicelles sont tous déjetés vers le côté interne de chaque division, c'est-à-dire vers l'angle de bifurcation, et disposés alternativement à droite et à gauche en une double série, dont tous les membres se su-

perposent de deux en deux nœuds. Dans une inflorescence composée de deux rameaux, la fleur la plus inférieure en apparence se développe la première, puis l'évolution marche alternativement de l'un à l'autre rameau. Sur chacun d'eux, les fleurs les plus jeunes sont aussi les plus extérieures; aussi chaque petit axe floral présente-t-il la physionomie d'une cyme scorpioïde.

En résumant les faits que nous venons de passer en revue, et admettant que les feuilles florales avortent presque toujours, nous pouvons conclure que l'inflorescence du *S. tuberosum* est un corymbe simple ou composé, dont chaque division est une cyme scorpioïde racémiforme, rappelant l'inflorescence terminale du *Hyoscyamus orientalis*.

Solanum sisymbriifolium Lamk. (Dunal, *loc. cit.*, p. 326).

Type phyllotaxique 2/5. Feuilles décurrentes. La dichotomie des tiges est souvent incomplète, c'est-à-dire que la feuille-mère du jeune rameau lui est rarement soudée, et que celui-ci est presque toujours axillaire. Quand la soudure s'effectue, il est facile de la reconnaître en raison de le décurrence des feuilles. Généralement les rameaux sont d'autant plus développés, qu'ils sont plus élevés sur la tige primitive; il y a souvent entre les rameaux inférieurs et ceux qui constituent la dichotomie une différence encore plus considérable. Comme dans la plupart des plantes du genre *Solanum* que nous avons étudiées, les deux branches de la dichotomie sont dissemblables.

1° La plus grosse est toujours soudée à sa feuille-mère, et l'inflorescence est insérée vers le tiers supérieur de son premier mérithalle, entre la feuille-mère et l'angle de bifurcation de la tige. On trouve une inflorescence de deux en deux mérithalles, ou, en d'autres termes, on trouve deux feuilles entre deux inflorescences consécutives. Ces deux feuilles n'appartiennent pas à la fois à l'une ou à l'autre de ces inflorescences. Celle qui est immédiatement placée au-dessus d'une inflo-

rescence quelconque appartient à l'axe que termine cette inflorescence; elle est la mère du rameau usurpateur qui se superpose à l'axe précédent et se termine à son tour par une inflorescence. Dans leur disposition sur la tige, les inflorescences se superposent de deux en deux, tandis que les feuilles se superposent de cinq en cinq, de manière à se placer sur quatre séries parallèles. D'après ce que nous avons vu en étudiant le *Datura*, le *Petunia* etc., il est évident que cet ordre en apparence régulier est un résultat de la végétation, et que le diagramme adopté pour le *Petunia* est applicable ici dans toute sa rigueur. Pour croire à la régularité de ce que nous trouvons ici, il faudrait supposer que la première feuille de chaque rameau usurpateur n'est séparé de la feuille-mère de ce rameau que par un angle de 72°. Or l'observation nous a appris qu'il n'en est pas ainsi et que l'angle réel est de 144°; nous ne pouvons donc admettre la vérité de cette supposition. Afin d'éviter toute redite et abréger le plus possible, nous donnons un diagramme construit d'après cette idée, diagramme qui d'ailleurs reproduit fidèlement ce que l'on observe (fig. 33).

2° La petite branche de la dichotomie ne porte jamais d'inflorescence dès le 1er mérithalle. L'axe florifère ne se montre en général que sur le 5e mérithalle et, comme sur la tige primitive, les rameaux portés à l'aisselle des feuilles de la branche sont d'autant plus développés qu'ils naissent de feuilles plus élevées. Sur cette branche également, dès l'apparition d'une première inflorescence, on en trouve une nouvelle de deux en deux mérithalles. Nous avons dit que les feuilles sont décurrentes, et que la feuille-mère de chaque rameau usurpateur est soudée à ce rameau et aussi insérée au-dessus de l'inflorescence. Comme dans le *S. tuberosum*, la côte décurrente de la feuille-mère et celle plus petite qui part de l'inflorescence se réunissent un peu au-dessous de l'émergence de cette dernière. Il en résulte un angle aigu, ouvert en haut, dans lequel vient s'enfoncer en quelque sorte le rameau usurpateur.

Les observations que nous venons de faire, nous démontrent encore

que: 1° l'axe primitif est terminé à la 1re inflorescence; 2° le rameau qui semble continuer cet axe est un sympode.

L'examen anatomique d'un jeune rameau consacre indubitablement cette manière de voir (fig. 34).

Avant d'étudier l'inflorescence en elle-même, nous devons réparer un oubli involontaire. Des deux feuilles de chaque rameau usurpateur, la plus inférieure porte ordinairement un rameau assez développé figurant ainsi une dichotomie à branches inégales. La deuxième feuille ou la mère du rameau usurpateur suivant porte aussi un rameau supplémentaire, mais beaucoup moins développé que l'autre. Ceci semble en contradiction avec la loi que nous avons énoncée tant de fois, à savoir : que les rameaux sont d'autant plus développés qu'ils sont plus élevés sur l'axe. Mais on retombe aisément dans cette loi, si l'on considère que la présence de ce deuxième rameau est due tout simplement à une exubérance de la végétation.

L'inflorescence est terminale. Outre les preuves que nous en avons données, il suffit pour s'en convaincre d'examiner l'extrémité d'un jeune rameau. On voit alors que l'axe floral est placé dans la direction de l'axe primitif, tandis que le bourgeon du rameau usurpateur est tout à fait latéral et axillaire par rapport à la feuille supérieure. La première feuille qui se développe est la plus inférieure; elle est dès son apparition insérée au sommet du rameau floral et portée dans une cupule sessile comme dans le *S. tuberosum*. Les autres fleurs sont latérales; leur ensemble figure une crosse qui se déroule à mesure que s'effectue l'évolution, et elles se placent alternativement sur l'un et l'autre côté d'une même face de l'axe florifère. Après l'anthèse et pendant la fructification, l'inflorescence offre l'aspect d'une grappe. L'étude antérieure que nous avons faite de diverses plantes de la famille des Solanées nous autorise, sans entrer dans plus de détails, à dire que cette inflorescence appartient au groupe de la cyme scorpioïde unipare.

Solanum laciniatum Ait. (Dunal, *loc. cit.*, p. 69).

Cette plante est remarquable par sa constitution morphologique. La position alaire de son inflorescence la rapproche des *Datura*, *Atropa*, *Nicandu* etc., mais elle s'en distingue par la nature de cette inflorescence, qui figure une grappe double, au lieu de porter une seule fleur. Elle diffère de la plupart des *Solanum* que nous avons étudiés en ce que le plus gros rameau présente absolument la même composition que les deux autres, et que, par conséquent, on ne peut lui attribuer le nom de *sympode*. Elle rappelle ainsi les *S. Dulcamara*, *S. jasminoides*, *S. tuberosum*.

Le *S. laciniatum* a les feuilles disposées selon le type phyllotaxique 2/5. De chaque côté de la base de ces feuilles part une nervure qui permet de constater leur superposition de six en six nœuds. La tige est ordinairement trichotome, mais un des rameaux est toujours manifestement inférieur, un peu moins développé que les deux autres et axillaire. Des deux autres rameaux, le plus gros est soudé à sa feuille-mère, qu'il a entraînée à une hauteur plus ou moins considérable; le plus petit est tantôt presque axillaire, et alors la soudure de sa feuille-mère, est indubitable; tantôt il a entraîné sa génératrice à une certaine hauteur, mais celle-ci est toujours moins élevée que sa correspondante de l'autre rameau. Les feuilles raméales sont tantôt homodromes, tant hétérodromes par rapport à celles de la tige. Les rameaux, dont la réunion au sommet de l'axe primitif constitue la di-trichotomie, présentent cette disposition d'une manière alternante, c'est-à-dire que le premier et le troisième étant homodromes, le deuxième est hétérodrome. Aussi voit-on les nervures issues de leur première feuille se perdre d'une part à l'aisselle de leur feuille-mère respective, et d'autre part à l'angle de la trichotomie. Comme nous l'avons dit plus haut, aucun de ces rameaux n'offre la composition que nous avons observée dans le plus grand rameau de la di-trichotomie

chez la plupart des autres Solanées. Tous portent un nombre assez considérable de feuilles avant de produire une nouvelle trichotomie; sur l'exemplaire de *S. laciniatum* que nous avons sous les yeux, nous ne trouvons d'inflorescence qu'à l'angle de la division. Cette inflorescence est toujours double, et chacune de ses parties est portée sur un mamelon distinct, mais très-rapproché de son congénère. L'un de ces mamelons est presque exactement inséré dans l'angle de séparation des deux plus gros rameaux, mais porté surtout à la base du plus grand. L'autre mamelon est extérieur par rapport au premier et tourné vers le rameau inférieur. On trouve donc au point où la tige se divise deux inflorescences qui semblent indépendantes l'une de l'autre, mais dont une seule (la supérieure) est vraiment terminale, la seconde étant née de la première. Ces deux inflorescences se développent souvent d'une manière égale, mais plus souvent encore l'une d'elles se développe à peu près seule, tandis que l'autre est plus ou moins rudimentaire, quelquefois même avorte et est indiquée uniquement par le mamelon. On ne peut d'avance annoncer laquelle des deux se développera; nous n'avons observé aucune règle précise à cet égard; l'avortement affecte tantôt la supérieure, tantôt l'inférieure.

Dans le *Hyosc. orientalis* nous avons fait la remarque que chaque rameau floral a ses fleurs tournées vers l'angle de la division. Ici nous observons exactement la même chose. Quand l'inflorescence supérieure se montre seule, ses fleurs sont tournées vers le rameau le moins élevé. Quand l'inférieure se développe isolément, ses fleurs tournent le dos au rameau le moins élevé et sont dirigées vers l'angle de la division des deux gros rameaux. Si les deux inflorescences se développent à la fois, les fleurs sont placées en regard les unes des autres, c'est-à-dire conservent la position respective que nous avons indiquée pour chaque inflorescence. Chacune de ces fleurs a son pédicelle implanté dans une sorte de cupule sessile peu apparente et qui doit être considérée comme une feuille avortée, ainsi que nous l'avons dit tant de fois. Enfin ces fleurs sont placées sur deux lignes occupant la même face de

l'axe florifère et superposées de deux en deux. Ce que nous avons admis, en l'appuyant sur des preuves multipliées dans le *Datura*, le *Nicandra* etc., est encore vrai ici (fig. 35 et 36). Mais nous ferons remarquer que dans ce *Solanum* la soudure de l'inflorescence au plus grand rameau ne s'est point produite, et cette observation est une preuve de plus à ajouter à celles que nous avons longuement développées à propos de la nature terminale de l'inflorescence des *Solanum* en général. Une différence considérable entre ces derniers et celui que nous étudions actuellement réside dans la constitution de la tige, toujours terminée par une inflorescence ; et dont les divisions sont toutes des rameaux véritables, analogues aux rameaux non immédiatement florifères des *Atropa*, *Anisodus* etc.

Il résulte donc de l'étude actuelle que, dans le *S. laciniatum:*

1° La tige primitive est toujours terminée par une inflorescence;

2° Chacune des divisions de cette tige est un rameau véritable se comportant comme la tige primitive;

3° Aucun des rameaux ne peut être regardé comme un sympode;

4° L'inflorescence est une cyme double dont chaque rameau se rapporte au type scorpioïde unipare.

Solanum cinereum R. Brown (Dunal, *loc. cit.*, p. 294).

Type phyllotaxique 2/5; tige plus ou moins dichotome; feuilles plus ou moins soudées au rameau né de leur aisselle. Comme dans la plupart des *Solanum*, l'inflorescence est soudée au plus grand rameau de la dichotomie, et placée sur le mérithalle entre la feuille-mère et l'angle de la division. Bien que tournée vers cet angle, elle ne regarde pas absolument le rameau inférieur, et se dirige plutôt extérieurement par rapport à lui. Le plus grand rameau est hétérodrome, tandis que le plus petit rameau est homodrome avec l'axe primitif. Dès l'apparition d'une première inflorescence, la branche qui la porte en présente une nouvelle de deux en deux mérithalles. Sur l'autre branche de la dicho-

tomie, l'inflorescence ne se montre qu'au troisième mérithalle. Le peu de développement relatif de cette branche, quand on l'examine vers le sommet de la tige, et d'autre part la soudure de la feuille-mère au grand rameau né de son aisselle, rendent très-fréquente la gémination des feuilles. La feuille la plus inférieure de l'inflorescence est située tantôt dans l'angle que forme le rameau usurpateur avec l'axe floral, tantôt un peu au-dessus de cet angle, mais elle est toujours tournée vers lui.

Toutes les autres fleurs sont également tournées vers le rameau usurpateur. Cette disposition, que nous avons négligée, peut-être à tort, dans les autres *Solanum*, pourrait indiquer que l'inflorescence n'est pas soudée au rameau usurpateur. Celui-ci commencerait seulement au-dessus d'elle et ne serait uni à sa génératrice que dans l'espace compris entre cette dernière et l'axe floral. Il faudrait admettre, dans cette hypothèse, que le premier mérithalle du plus gros rameau est la continuation réelle de l'axe. Néanmoins, en nous basant sur les faits observés déjà et aussi sur la ligne suturale très-manifeste quelquefois de l'inflorescence au rameau, nous préférons considérer comme fondée l'opinion que nous avons émise dans nos études précédentes. Disons donc, pour terminer, que le *S. cinerum* a une structure morphologique semblable à celle de la Morelle noire.

Solanum citrullifolium Al. Braun (Dunal, *loc. cit.*, p. 682).

Cette plante ne présente rien de particulier; nous en parlons parce qu'elle rappelle dans sa constitution à peu près celle du *Stramonium*, sauf qu'elle ne présente jamais, ou plutôt que nous n'y avons jamais vu de feuilles géminées. Chacun des rameaux successifs du sympode porte deux feuilles, mais l'une et l'autre sont soudées au rameau né de leur aisselle. Il en résulte que chaque mérithalle porte une inflorescence. Les rameaux des différentes dichotomies sont très-dissemblables par le développement, et aussi, comme on l'observe presque toujours, par

leur constitution. Tandis que le plus grand semble continuer l'axe précédent et porte une dichotomie à chacun de ses nœuds, le plus petit ne présente de dichotomies qu'après 2 ou 3 nœuds à feuilles simples; c'est alors aussi seulement que se montre la première inflorescence de ce rameau, après quoi il est constitué comme l'autre. L'inflorescence est aussi une cyme scorpioïde unipare (fig. 37 et 38).

Solanum cestrifolium Jacq. (Dunal, *loc. cit.*, p. 374).

Type phyllotaxique 2/5; feuilles dont la nervure longuement décurrente est pourvue d'aiguillons rapprochés, très-courts, raides, légèrement recourbés, à pointe dirigée en haut. La tige est dichotome, à rameaux presque d'égale grosseur. Contrairement à ce que nous avons observé tant de fois, les rameaux nés des feuilles inférieures sont souvent plus développés que ceux qui naissent à l'aisselle des feuilles supérieures.

Comme dans la Morelle noire, l'inflorescence est toujours insérée sur le premier mérithalle du plus grand rameau, dont chaque mérithalle porte une nouvelle inflorescence. Presque toujours, au moins sur les plantes que nous avons examinées, la dichotomie se répète sur toute l'étendue d'une branche, dès qu'une première bifurcation s'est effectuée. Quelquefois cependant le plus petit rameau avorte et alors se produit la gémination. Sur la petite branche de la dichotomie, l'inflorescence se montre au deuxième mérithalle. Grâce à la décurrence des nervures latérales des feuilles, il est très-facile de reconnaître, surtout dans les jeunes rameaux, la soudure des feuilles-mères à leurs rameaux respectifs, en même temps que la nature raméale des autres feuilles. Ce que nous avons eu tant de peine à déterminer dans la Morelle noire est ici de la plus grande évidence.

Les pédicelles floraux sont articulés sur une sorte de pédoncule secondaire, d'abord très-court et presque nul et qui s'allonge quelque-

fois pendant la fructification. L'inflorescence étant constituée absolument comme celle de la Morelle noire, nous ne nous en occuperons pas davantage.

Le *S. cestrifolium* nous a offert une anomalie en apparence singulière déjà observée sur quelques autres *Solanum* de la sous-section *Morellæ veræ* (Dunal) et que nous n'avions pas signalée, parce que nous avons négligé l'étude de ces *Solanum*, ces plantes ayant absolument la même organisation que la Morelle noire. Cette anomalie consiste dans la présence d'un bourgeon foliaire entre l'inflorescence et le rameau usurpateur. Cette remarque nous semble peu favorable à la théorie de la partition, car il nous paraît très-difficile, avec une telle hypothèse, d'expliquer l'origine de ce bourgeon. Il n'en est plus de même si l'on veut admettre la soudure de la feuille-mère au rameau qui porte l'inflorescence.

Lorsque nous étudiions le genre *Nicotiana*, nous avons eu le soin de faire remarquer l'apparition de plusieurs rameaux superposés dans l'aisselle d'une seule feuille. De ces rameaux, un, très-grand, était plus ou moins soudé à l'axe; le 2e était situé entre le 1er et la feuille-mère, le 3e, moins développé que le second, était placé entre l'axe véritable et le 1er rameau. Cette disposition intéressante a été indiquée par nous dans la fig. 10.

Si nous voulons établir un rapprochement entre cette superposition de rameaux, et ce que nous observons dans la plante qui fait l'objet de l'étude actuelle, nous verrons se montrer la plus entière ressemblance. En effet, nous avons établi que le rameau sur lequel s'insère l'inflorescence est issu de l'une des feuilles de la tige, et s'est soudé à sa génératrice, qu'il a entraînée dans son développement. Cette dernière, lorsqu'elle n'est pas très-rapprochée de l'une des feuilles raméales, porte presque toujours un rameau à son aisselle. Or nous savons que cette feuille, bien qu'elle soit élevée au-dessus de son axe réel, appartient réellement à cet axe. Il ne faut donc pas s'étonner de trouver, comme dans les *Nicotiana*, un troisième rameau, issu de la feuille-

mère, situé entre l'inflorescence, terminaison réelle de la tige primitive, et le grand rameau né de la même feuille, mais soudé en même temps avec cette dernière et avec l'inflorescence.

Solanum Lobelii Tenore (Dunal, *loc. cit.*, p. 682).

Type phyllotaxique 2/5. La dichotomie n'est jamais réelle ; l'un des rameaux est toujours axillaire, tandis que l'autre continue l'axe, du moins en apparence. La première feuille de ce rameau appartient au cycle foliaire inférieur. Les fleurs ne se montrent jamais avant qu'il se soit produit une dichotomie. L'inflorescence est alors insérée sur le rameau le plus développé et sur le premier mérithalle de ce rameau, un peu au-dessous de la feuille-mère. L'autre rameau porte deux ou trois feuilles, au-dessus desquelles seulement se montre l'inflorescence. Sur l'un et l'autre, dès l'apparition d'une première inflorescence, on en trouve une nouvelle à chaque mérithalle et l'on observe, en outre, que chaque nœud porte deux feuilles d'inégale grandeur. La plus petite de ces feuilles a toujours un jeune rameau à son aisselle. Comme sur toutes les autres Solanées à feuilles géminées, les feuilles se superposent de deux en deux nœuds, et les inflorescences se superposent de deux en deux mérithalles.

Les fleurs sont toujours disposées sur leur axe commun en ordre distique et forment une sorte de grappe du type scorpioïde. Elles s'articulent sur l'axe floral à l'aide d'une sorte de cupule peu apparente, mais facile à retrouver, soit par la chute, soit par l'arrachement du pédicelle. Quelquefois l'inflorescence est terminée par une fleur, de chaque côté de laquelle part un rameau florifère, et l'on se trouve alors en présence d'une cyme bipare. Cette disposition ne se continue pas au delà.

Les fig. 39 et 40 démontrent que la structure anatomique est la même que celle de la Morelle noire, et que, ici encore, l'inflorescence est terminale.

Solanum auriculatum Ait. (Dunal, *loc. cit.*, p. 115.)

Type phyllotaxique 2/5 ; les feuilles sont pourvues à la base d'une sorte d'oreille bilatérale, formée par les deux premières feuilles raméales qui embrassent la tige par leur face inférieure et figurent deux stipules.

Dès l'apparition de la première inflorescence, la tige semble se diviser en trois branches figurant une trichotomie. Il est aisé de voir que chacune de ces branches est un rameau soudé à sa feuille-mère. Ces dernières sont d'autant plus élevées sur leurs rameaux respectifs, qu'elles sont plus élevées elles-mêmes dans le cycle auquel elles appartiennent. Les trois rameaux nous ont paru être toujours hétérodromes par rapport au cycle foliaire inférieur; leur grosseur n'est pas d'ordinaire en raison directe de leur position, c'est-à-dire que le plus élevé n'est pas le plus grand. Ceci est une anomalie ; peut-être n'est-elle qu'apparente. Ces rameaux, comme ceux du *S. laciniatum*, portent un nombre indéterminé de feuilles avant de produire à leur tour une nouvelle inflorescence. Cette dernière occupe à peu près le centre de la trichotomie, et elle est insérée sur une espèce de monticule triangulaire placé surtout à la base du rameau le plus élevé. Son axe est simple et non dédoublé comme celui du *S. laciniatum.* Il nous est impossible de décrire la structure et la composition de cette inflorescence; la seule plante que nous ayons vue, bien qu'elle fût très-vigoureuse, n'a pas fleuri avant notre départ de Strasbourg. Tout ce que nous pouvons dire à ce sujet, c'est que l'axe floral se bifurque et que les fleurs sont enroulées en une sorte de sphère dont l'aspect rappelle exactement le type scorpioïde.

Outre les plantes que nous venons d'étudier, il en est un certain nombre d'autres que nous mentionnerons seulement, bien que nous les ayons examinées avec soin. Elles présentent à peu près la même or-

ganisation que celles que nous avons passées en revue; il nous a paru inutile de les décrire. Telles sont les *Solanum guineense* Lam., *judaicum* Bess., *villosum* Lam., *miniatum* Bernh., *pterocaulon* Dun., *Douglasii* Dun., qui appartiennent toutes au groupe des *Morellæ veræ* de Dunal; les *Solanum atropurpureum* Schrank, *violaceum* Rob. Brown, qui rappellent assez exactement le type *S. nigrum;* le *S. ovigerum* Dun., du groupe des *Eumelongena*, qui diffère à peine des plantes précédentes; enfin le *Lycopersicum cerasiforme* Dun., qui ressemble tout à fait, au point de vue morphologique, au *Lycopersicum esculentum*, dont d'ailleurs il ne semble qu'une variété due peut-être à la culture.

DEUXIÈME PARTIE.

Étude physiologique et toxicologique des Solanées.

GÉNÉRALITÉS.

On a dit que les Solanées sont des narcotico-âcres et l'on a rangé dans cette catégorie le Tabac, la Belladone, la Stramoine, à côté de la Digitale, de la Coque du Levant, de la Ciguë, des Strychnées etc. Cette classification n'est point vraie, du moins pour la Belladone et la Stramoine, qui sont excitantes ou hypnotiques, selon les doses, et qui doivent être rangées, avec la Jusquiame, à côté de l'opium, dont elles diffèrent cependant par un certain nombre d'effets. Le Tabac reste parmi les narcotico-âcres et, comme eux, détermine les vomissements et la purgation.

Linné a dit: *Plantæ quæ genere conveniunt, etiam virtute conveniunt; quæ ordine naturali continentur, etiam virtute propius accedunt.* Cet aphorisme a servi de point de départ à la théorie des rapports botanico-chimiques, théorie vraie quelquefois, mais aussi souvent en défaut. Les Solanées semblent la confirmer; car, dans le petit nombre de celles qui ont été soumises à l'étude chimique ou médicale, on a trouvé des principes éminemment actifs: Daturine, Atropine, Hyoscyamine, Nicotine, Solanine. Parmi celles qui n'ont pas été examinées se placent des plantes dites d'*agrément*, qui font l'ornement de nos jardins, et dont quelques-unes, pourtant, sont redoutables par leurs propriétés vénéneuses.

Selon M. Delioux[1], les Indiens se servent du suc de *Cestrum* pour

[1] *Considérations générales sur la famille des Solanées* (*Revue de thérapeutique médico-chirurgicale*. 1853, p. 85).

empoisonner leurs flèches. Linné a imposé aux Solanées le nom de *Luridæ ;* ce nom nous paraît peu mérité; à part la Jusquiame noire, presque toutes les plantes de cette famille sont remarquables par leur élégance. Dans le Tabac ordinaire, rien ne traduit à l'extérieur l'action si énergiqne de la nicotine ; les Datura ont des fleurs magnifiques et l'aspect hérissé de leurs fruits n'empêche pas les enfants de commettre de fatales imprudences. Les journaux politiques racontaient, il y a quelques jours à peine, l'empoisonnement de deux petites filles par les semences de la Stramoine. Qui n'a pas lu, dans la *Phytographie médicale*, de Roques, cette observation si intéressante de M. Gaultier de Claubry, où il est fait mention de l'empoisonnement de plus de 160 soldats français par les baies de la Belladone? Les recueils scientifiques sont remplis de faits du même genre.

Nous ne croyons pas devoir nous étendre davantage sur l'antagonisme entre l'aspect extérieur et les propriétés des plantes de cette famille. Le peu que nous en avons dit suffira pour montrer que nous n'acceptons pas les noms de « tristes, » de « livides » qu'on leur a appliqués.

A l'époque où l'on se préoccupait du prétendu système nerveux des plantes, quelques savants firent des expériences relatives à l'action des substances vénéneuses sur les végétaux. Les conclusions qu'ils en tirèrent eurent alors un certain retentissement, et cette théorie est arrivée jusqu'à nous, bien qu'elle ait été combattue d'abord par M. Gœppert et plus tard par M. Bouchardat. Nous l'aurions passée sous silence si nous ne l'avions trouvée dans le mémoire de M. Delrioux, médecin distingué, qui accepte comme fondées les assertions de M. Macaire-Princep[1]. M. Macaire admettait que les poisons végétaux, vénéneux pour les autres plantes, le sont aussi pour celles qui secrètent ces poisons, et rapprochait cette action de celle que produit sur eux-mêmes le venin des serpents qui se blessent avec leurs propres crochets.

[1] *Empoisonnement des végétaux etc.* (*Ann. de phys. et de chim.*, t. XXXIX).

Quelques années auparavant, M. Marcet concluait de ses expériences : « Les poisons végétaux, et en particulier ceux qui tuent les « animaux par leur action sur le système nerveux, causent aussi la « mort des plantes. Or, comme ces derniers poisons n'attaquent en au- « cune manière le tissu organique des animaux, il est difficile de con- « cevoir qu'ils puissent altérer celui des végétaux, au point de les tuer « en quelques heures, et il paraît probable qu'il existe chez ces derniers « un système d'organes affectés par certains poisons à peu près de la « même manière que le système nerveux [1]. »

M. Gœppert, en 1829 [2], et M. Bouchardat, en 1843 [3], ont constaté que les extraits de Jusquiame, de Belladone, de Stramoine etc. n'ont pas plus d'action que les extraits des plantes non vénéneuses, telles que Gentiane, Pissenlit, Tussilage.

Dans notre thèse inaugurale nous avons adopté cette conclusion, et nous l'avons exprimée dans la conclusion suivante [4] : « Dans les liqueurs inertes, les racines s'entourent, surtout vers l'extrême pointe, d'un dépôt de la matière colorante. Ce dépôt, à la longue, rend l'absorption très-pénible ou nulle et amène la destruction des spongioles. » Ainsi l'action délétère des Solanées, soit sur elles-mêmes, soit sur d'autres végétaux, n'est probablement pas réelle et doit être attribuée d'ailleurs à une tout autre cause qu'à celles admises par MM. Marcet, Macaire et Delioux.

Les considérations qui précèdent vont nous permettre d'aborder maintenant l'histoire des Solanées les plus intéressantes. Nous passerons en revue chacune de ces plantes, en basant l'ordre de leur étude successive sur leur degré d'importance économique, toxique ou médicamenteuse. Le *Solanum tuberosum* devrait occuper la première place,

[1] *De l'action des poisons sur le règne végétal* (*Ann. de phys. et de chim.*, t. XXIX).

[2] *Influence de l'acide hydrocyanique etc.* (*Ann. des sciences nat.*, 1[re] série, t. XIX).

[3] *Influence des poisons sur les plantes etc.* (*Recherches sur la végétation appliquées à l'agriculture.* Paris 1846, p. 112 à 117).

[4] *Études sur le rôle des racines etc.*, p. 23.

en raison de son emploi dans l'alimentation ; mais la plupart de ses congénères étant doués d'une action faible et peu employés, nous ne parlerons de cette plante que lorsque nous traiterons des autres espèces du genre *Solanum*.

Nicotiane.

Ce genre doit son nom à l'ambassadeur français Nicot, qui le premier apporta le Tabac en France. La plante la plus répandue de ce genre est le *Nic. Tabacum*, que l'on a tantôt proscrit, tantôt appelé *herbe sainte*, *herbe sacrée*. Son usage a prévalu malgré le ridicule, les persécutions, l'excommunication même, et, de nos jours, il est peu d'hommes qui, sous une forme ou sous une autre, n'en aient contracté la déplorable habitude. Le Tabac est cependant l'une des plantes les plus actives parmi les Solanées vireuses, et il doit ses propriétés à un alcaloïde volatil connu sous le nom de *nicotine*. «La présence[1] d'une certaine proportion de cette substance dans le Tabac conduit à se demander si l'usage du Tabac n'est pas sans danger, bien qu'on ait prétendu que cet usage pouvait être utile ; que, notamment, on facilitait la digestion en fumant après le repas. Il y a lieu d'établir une distinction en tenant compte des doses, dont l'influence sur la prédominance de certains effets ne saurait être niée. Pour ce qui est de l'influence regardée comme salutaire des fumigations de Tabac après les repas, il faut savoir que les sécrétions du canal intestinal sont liées entre elles par d'étroites sympathies, qui ont fait dire qu'elles s'appellent. L'excitation de la sécrétion salivaire détermine une activité plus grande de la sécrétion gastrique. L'estomac d'un chien à jeûn est sec, et cependant, en excitant chez cet animal la sécrétion salivaire par l'introduction dans sa gueule de pyrèthre, de Tabac ou d'acide acétique, on détermine l'apparition d'une certaine quantité de suc gastrique. N'en

[1] Claude Bernard, *Leçons sur les effets des substances toxiques et médicamenteuses* (*Nicotine*). Paris 1857, p. 398.

serait-il pas de même dans l'usage du Tabac à fumer, qui faciliterait la digestion en favorisant les sécrétions ? »

Ainsi, d'après le célèbre professeur du Collége de France, le Tabac devrait peut-être son action sur l'estomac à l'excitation directe des glandes salivaires; il se produirait alors un de ces phénomènes réflexes ou sympathiques, dont la cause prochaine n'est pas encore bien expliquée. Employé avant le repas, le Tabac a sans doute une action différente, peut-être semblable, mais qui s'en distingue aisément par les résultats. Les chasseurs, les militaires en campagne ont souvent usé de ce subterfuge pour *tromper l'estomac*, comme on dit.

L'activité de cette plante, les effets violents qu'elle détermine, l'ont fait rejeter du nombre des médicaments internes; son usage à l'extérieur est même à peu près abandonné et on ne la trouve plus guère que dans les recettes de la médecine populaire. Les traités spéciaux renferment un certain nombre d'exemples d'empoisonnement dus à son emploi dans les maladies de la peau. Il a été préconisé cependant contre un grand nombre d'affections, et Fowler prétend s'être servi avec succès de son infusion contre les hydropisies.

Les phénomènes produits par l'ingestion du Tabac sont les suivants : vomissements continuels accompagnés de tranchées violentes et suivis de déjections sanguinolentes; puis stupeur, engourdissement, pouls lent, vertiges, délire, tremblement continuel etc. Les auteurs ne sont pas d'accord quant à son action sur la pupille. M. Pouchet[1] dit qu'elle ne se contracte pas; MM. Mérat et de Lens[2] disent le contraire, d'après Orfila. En 1853, M. Delioux[3] nous apprend que l'action de la nicotine sur la pupille ne paraît pas bien spécifiée : suivant les uns, elle la resserre; suivant d'autres (Giacomini), elle la dilate. Les expériences de M. Claude Bernard ne nous enseignent rien à ce sujet. Un chien

[1] *Essai sur l'histoire naturelle et médicale de la famille des Solanées* (Thèse de Paris, 1827).

[2] *Dictionnaire universel de matière médicale* (*Nicotiane*).

[3] *Loc. cit.*

auquel il administra trois gouttes de nicotine, après lui avoir coupé les deux pneumogastriques, avait «la pupille contractée comme cela a lieu après la section des pneumogastriques.» Cette observation ne prouve pas que la nicotine a la propriété de faire contracter la pupille; on ne peut rien en conclure.

Le principe actif du Tabac est la nicotine, avons-nous dit. Ce nom lui fut imposé par Thomson; elle fut découverte en 1809 par G. Cerioli, de Crémone, dans le *Nicotiana Tabacum*, et par Vauquelin dans les feuilles de deux espèces de Nicotiane. Plus tard, Posselt et Reimann l'ont extraite à l'état de pureté des feuilles de *Nic. Tabacum*, *macrophylla rustica*, *mac. glutinosa*[1]. MM. Ortigosa, Barral, Melsens et Schlœsing ont donné sa composition et celle de ses sels. Enfin, les recherches de MM. Kekulé et de Planta ont permis de la classer dans la série déjà si riche des ammoniaques composées.

La nicotine se trouve dans les divers Tabacs, probablement à l'état de malate et de citrate, et en proportion variable, ainsi qu'il résulte du tableau suivant de M. Schlœsing.

PROVENANCE.		QUANTITÉ de nicotine pour 100 de tabac sec.
Tabacs français	Lot	7,96
	Lot-et-Garonne	7,34
	Nord	6,58
	Ille-et-Vilaine	6,29
	Pas-de-Calais	4,94
	Alsace	3,21
Tabacs étrangers	Virginie	6,87
	Kentucky	6,09
	Maryland	2,29
	Havane	moins de 2,00

[1] Ces noms sont empruntés à la chimie organique de Ch. Gerhardt. Le même ouvrage (t. IV, p. 184) renferme l'indication des mémoires des différents auteurs cités.

Plusieurs procédés ont été employés pour extraire la nicotine; nous citerons ceux de MM. Barral et Schlœsing. M. Barral épuise les feuilles de Tabac par l'eau aiguisée d'acide chlorhydrique ou sulfurique; il rapproche les liqueurs, puis distille avec de la chaux. Le produit distillé est agité avec de l'éther, qui dissout la nicotine; puis la solution éthérée est distillée à son tour au bain-marie, pour en séparer la plus grande partie de l'éther; le résidu de la distillation est abandonné pendant quinze jours dans un endroit chaud, puis porté à 140°. A cette température, il se dégage de l'ammoniaque et d'autres produits volatils; la liqueur concentrée est mélangée avec de la chaux, puis distillée au bain d'huile à 190°, dans un courant d'hydrogène. La nicotine ainsi obtenue est encore un peu colorée. Pour l'obtenir incolore, il suffit de la rectifier de nouveau dans un courant d'hydrogène.

M. Schlœsing épuise le Tabac par l'eau bouillante et concentre l'extrait jusqu'à ce qu'il se prenne en masse. Il le traite alors par deux fois son volume d'alcool à 90°. Le sel de nicotine se dissout dans l'alcool, tandis qu'il se forme un précipité noir abondant. L'alcool décanté est distillé, et le résidu est traité par une nouvelle quantité d'alcool, qui en sépare encore des matières étrangères. On y ajoute alors une solution concentrée de potasse et de l'éther; la potasse met en liberté la nicotine, et l'éther la dissout. Il ne reste plus qu'à purifier la nicotine en solution dans l'éther. On y parvient en ajoutant à l'éther de l'acide oxalique en poudre; il se sépare une couche sirupeuse d'oxalate de nicotine. Cette couche sirupeuse est lavée à l'éther, puis on isole de nouveau la nicotine par la potasse ou l'éther; on chasse ce dernier à la chaleur du bain-marie, et enfin on rectifie la nicotine dans un courant d'hydrogène.

La nicotine pure, lorsqu'elle vient d'être préparée, est un liquide incolore, oléagineux, assez fluide, transparent, déviant fortement à gauche le plan de polarisation; l'addition d'acide chlorhydrique la fait dévier à droite. Sa densité est de 1,025; son odeur est âcre, sa saveur brûlante. Elle est excessivement vénéneuse; nous étudierons tout à

l'heure son action sur l'économie. Elle bout à 250° en s'altérant légèrement, si l'on n'a pas eu le soin de la distiller dans un courant d'hydrogène; en présence de l'eau, elle peut distiller sans altération. La densité de sa vapeur est 5,607. Cette vapeur brûle avec une flamme blanche, fuligineuse, à la manière des huiles essentielles. Elle est tellement âcre que quelques gouttes volatilisées dans l'atmosphère d'un appartement suffisent pour y rendre la respiration très-difficile.

La nicotine s'altère à l'air en absorbant l'oxygène, et prend une teinte ambrée d'abord, puis brune en s'épaississant. Elle est très-hygrométique, et peut absorber à l'air humide près de deux fois son poids d'eau. Dans l'air desséché par la potasse, au contraire, elle perd toute son eau d'hydratation. Elle est très-soluble dans l'eau, l'alcool, l'éther; peu soluble dans l'essence de térébenthine. A chaud elle dissout le soufre, mais pas le phosphore. La solution aqueuse de nicotine est fortement alcaline. Elle précipite en blanc le bichlorure de mercure, l'acétate de plomb, le proto- et le bichlorure d'étain, les sels de zinc, le sulfate de manganèse; ce dernier précipité ne tarde pas à brunir à l'air; elle précipite en jaune serin le bichlorure de platine, en bleu pâle les sels de cuivre; ce précipité se redissout dans un excès de nicotine, en donnant une liqueur d'un bleu intense, comme cela a lieu avec l'ammoniaque. Le précipité blanc, produit dans le zinc, se redissout également dans un excès de nicotine; elle décolore rapidement le permanganate de potasse.

Beaucoup des caractères chimiques de la nicotine appartiennent aussi à l'ammoniaque. Citons quelques réactions caractéristiques qui ne permettent pas de confondre ces deux corps.

La nicotine détermine dans les solutions de chlorure d'or un précipité jaune rougeâtre très-soluble dans un excès de réactif; en pareille circonstance, le précipité fourni par l'ammoniaque ne se redissout pas. Le chlorure de cobalt donne un précipité bleu passant au vert et insoluble dans un excès de réactif; en pareil cas, l'ammoniaque redissout le précipité et colore la liqueur en rouge. Le tannin donne dans la ni-

cotine un précipité blanc abondant; l'ammoniaque ne donne pas de précipité et colore la liqueur en rouge.

Mise en présence des acides, la nicotine s'y combine avec développement de chaleur. L'acide sulfurique concentré et pur la colore en rouge vineux à froid, en couleur lie de vin à chaud; par une ébullition prolongée, il en précipite une matière noire, en dégageant de l'acide sulfureux.

En présence de l'acide chlorhydrique, elle dégage des vapeurs blanches comme l'ammoniaque.

Ses sels, surtout ceux à base d'acides minéraux, sont très-déliquescents et difficilement cristallisables; ses sels doubles cristallisent mieux.

Le chlore, le brome, l'iode attaquent énergiquement la nicotine, en donnant naissance à des principes dont la composition n'est pas bien connue.

Le cyanate d'éthyle agit lentement sur la nicotine, en produisant un composé cristallisable en belles lames (Würtz).

La nicotine appartient à la classe des alcalis volatils non oxygénés; sa formule la plus simple serait $C^{10}H^{7}Az$, correspondant à deux volumes de vapeur; pour la faire correspondre à quatre volumes de vapeur, il faut par conséquent la doubler ($C^{20}H^{14}Az^{2}$). Elle se déduit des résultats suivants des analyses de MM. Barral, Melsens et Schlœsing:

	BARRAL.	MELSENS.	SCHLOESING.		CALCUL.
Carbonne	73,69	74,3	73,77	73,40	74,08
Hydrogène	8,86	8,8	8,62	8,89	8,64
Azote	17,04	17,3	17,11	»	17,28

L'absence d'oxygène et les caractères si éminemment alcalins de la nicotine rendent déjà très-probable sa parenté avec l'ammoniaque. Les recherches de MM. Kekulé et de Planta rendent cette parenté encore plus évidente.

En effet, si l'on fait agir sur la nicotine de l'iodure ou du bromure d'éthyle ou de ses congénères, on obtient un composé qui correspond aux combinaisons de *Tetréthylamonium*, dans lesquelles un équivalent d'hydrogène serait remplacé par l'éthyl ou ses homologues, pendant que les trois autres le seraient par le groupement $C^{10} H^7$. Par aucune action ultérieure on ne parvient à fixer une nouvelle quantité du nouveau radical. Il résulte de là que la nicotine est une base tertiaire, dans laquelle $C^{10} H^7$ joue le rôle de H^3.

Ces considérations sont d'une haute importance au point de vue de la synthèse possible de la nicotine; il suffit, pour s'en convaincre, de jeter les yeux sur le passage suivant d'un auteur trop connu pour que nous ayons besoin de le nommer:

« Les alcools unis à l'ammoniaque donnent naissance à des alcalis « artificiels; la formation régulière et la loi de composition de ces alca- « lis sont aujourd'hui connues; elles permettent de regarder comme « probable et prochaine la reproduction artificielle des alcalis naturels, « tels que la morphine, la strychnine, la nicotine et tant d'autres prin- « cipes actifs contenus dans les végétaux[1].

Nous venons de passer en revue les principales propriétés chimiques de la nicotine, sans parler de son action sur l'économie. Au point de vue toxicologique, cette dernière partie de notre étude est d'une extrême importance, car la nicotine agit avec une énergie telle que peu de poisons peuvent lui être comparés.

M. Claude Bernard[2] s'exprime ainsi : « Par quelque voie que l'on administre la nicotine, qu'on l'introduise dans le canal intestinal, sous la peau, dans une plaie, qu'on l'instille dans la conjonctive, l'animal est foudroyé. Il meurt avec des convulsions excessivement violentes. Les chevaux sont dans un état effrayant, et bien qu'ils restent debout sur leurs jambes raidies, ils sont comme furieux, se cabrent, se couchent, et sont agités de mouvements désordonnés. »

[1] *Chimie organique fondée sur la synthèse*, liv. II, chap. II, sect. V.

[2] *Loco citato*, p. 398.

Tous les animaux sont atteints par son action. M. Claude Bernard l'a essayée sur des mammifères, des oiseaux, des reptiles, toujours avec le même résultat et toujours en déterminant des symptômes analogues. Deux à trois gouttes de nicotine, même un peu altérée par le contact de l'air, tuent rapidement un lapin, lorsqu'on les instille dans son œil.

L'action de la nicotine porte sur les nerfs, sur les muscles, et surtout sur le système vasculaire. Si, pendant que l'on observe au microscope la circulation capillaire dans la membrane interdigitale d'une grenouille, on empoisonne cette grenouille, on voit immédiatement se produire une déplétion du système artériel, dont les vaisseaux se rétrécissent de façon à se vider complétement. Le cœur continue à battre cependant.

Il est probable que la nicotine agit sur le système vasculaire par l'intermédiaire du grand sympathique, dont la galvanisation amène les mêmes résultats. Cette action sur le système artériel capillaire peut expliquer l'espèce de tremblement qu'on voit dans les muscles, tremblement ou frémissement musculaire qui se produit quand, par une ligature, on empêche le sang d'arriver dans un muscle. Quand la dose de nicotine est suffisante pour produire un excès d'action, chaque muscle devient le siége d'une convulsion telle qu'il peut rester dans un état tétanique permanent. La nicotine semble amener les muscles à l'état de contraction le plus grand possible; ils sont durs et ne se raccourcissent plus sous l'influence du galvanisme. Après la mort, les nerfs et le cœur semblent avoir conservé leurs propriétés; la galvanisation du pneumogastrique arrête les mouvements du cœur qui ont persisté.

A faible dose, la nicotine agit sur le cœur et les poumons par l'intermédiaire du pneumogastrique: la respiration est plus large et plus accélérée, elle est surtout abdominale et diaphragmatique et ses mouvements peuvent atteindre jusqu'à 42 par minute; les pulsations du cœur sont beaucoup plus énergiques et on les voit s'élever de 115 à 332.

L'animal est faible et titubant, il vomit; la troisième paupière entièrement tendue recouvre les deux tiers internes et inférieurs de l'œil, aussi paraît-il aveugle. Peu à peu les mouvements du cœur et la respiration reviennent à l'état normal.

Si, avant d'administrer la nicotine, on coupe les pneumogastriques, les troubles de la circulation et de la respiration ne se produisent pas.

A dose médicamenteuse, l'action sur le système vasculaire et sur les muscles est peu prononcée; l'action sur le poumon et sur le cœur peut être la seule qui se manifeste. Si la dose est trop élevée, les mouvements, d'abord convulsifs, sont remplacés par du trismus et une raideur tétanique très-prononcée; le système artériel se vide, et cependant le cœur continue à battre avec le rhythme de l'état normal. Après la mort, l'animal présente encore du trismus et un frémissement musculaire général. « Il y a là, dit M. Claude Bernard, un effet complexe qui semble porter particulièrement sur le système vasculaire par l'intermédiaire du grand sympathique. Il semble que la nicotine agisse sur le système nerveux de la vie organique de la même façon que la strychnine agit sur le système nerveux animal. Dans les deux cas, les convulsions sont le symptôme apparent le plus prononcé. »

Ainsi quand la nicotine est pure elle produit: 1° le rétrécissement et la déplétion du système artériel; 2° la contraction tétanique persistante des muscles, contraction telle qu'après la mort l'excitation galvanique n'a plus d'effet sur eux.

A dose faible, ou quand la nicotine est altérée, son action se manifeste sur l'appareil respiratoire et sur l'organe central de la circulation. L'animal est essoufflé; sa respiration est large et très-fréquente; les contractions du cœur sont plus énergiques, leur rhythme ne dépasse guère en plus ou en moins le type physiologique. Nous avons déjà parlé, au début de cette note, de la propriété diurétique attribuée par Fowler à l'infusion alcoolisée de tabac; Fowler prétend l'avoir employée dans 52 cas, dont 49 avec succès, contre l'hydropisie. Ce résultat est dû très-probablement à l'augmentation de pression du système

artériel, sous l'influence de la nicotine. Werber[1] partage cette manière de voir, et les expériences de Ludwig et de ses élèves montrent la liaison qui existe entre la pression dans le système vasculaire et la quantité d'urines rendues. D'autre part, les expériences de M. Poiseuille, avec le prussiate de potasse seul, puis avec addition d'azotate de potasse, ont démontré que ce dernier active la circulation; c'est ce qui explique son action diurétique.

On a dit que la nicotine agit sur le sang qu'elle colore en noir et lui communique des propriétés toxiques. Le sang devient noir, en effet, mais il peut devenir rutilant, et anatomiquement il ne paraît subir aucune altération; il peut être transposé impunément. Lorsqu'il agit d'une manière funeste, c'est toujours sur des animaux plus petits que l'animal dont on l'a extrait, et alors c'est à la présence de la nicotine qu'il doit son action.

Si l'on peut admettre que la nicotine a un effet diurétique, il ne faudrait pas en conclure qu'elle agit sur les reins; elle devient diurétique en ce sens que, parce qu'elle détermine une activité plus grande dans la circulation, le sang qui traverse les reins est plus abondant en un temps donné, et l'on comprend ainsi qu'il leur cède une plns grande proportion des éléments de l'urine.

Ces effets de la nicotine sont également produits par le Tabac, et l'on peut constater aussi que l'introduction du poison par la méthode endermique amène des effets plus rapides avec une dose beaucoup moindre. C'est ainsi qu'Orfila[2] a vu deux gros de tabac râpé introduits dans le tissu cellulaire déterminer la mort d'un chien en une heure; 16 grammes ont même suffit de cette manière pour en faire mourir un autre, mais en plusieurs heures, tandis qu'il a fallu une demi-once et même une once de Tabac râpé administré par la bouche, pour faire mourir les animaux en 8 à 9 heures. Après la mort on trouve les poumons plus denses, plus grisâtres, allant presque au fond de l'eau;

[1] Cité par M. Claude Bernard,

[2] *Toxicologie*, t. II, 1re partie, p. 25.

le cerveau et le cœur gorgés de sang noir ; des trous de phlogose dans l'estomac.

Dans une note lue à l'Académie des sciences (11 juillet 1864), M. Namias a raconté l'histoire d'un contrebandier qui, pour se soustraire à l'impôt, se recouvrait le corps de feuilles de Tabac. Celles-ci, mouillées par la sueur, donnèrent lieu à un véritable empoisonnement. Ce contrebandier eut le pouls petit et faible, des sueurs froides, des défaillances : on le guérit à l'aide de boissons alcooliques et du laudanum.

A l'occasion de cette lecture, la *Gazette des hôpitaux* du 20 août cite une foule d'autres faits analogues, et dans lesquels des symptômes d'empoisonnements survinrent à la suite d'applications externes de tabac.

Dans un des cas cités, il s'agissait de dragons, grands fumeurs cependant, et qui n'en furent pas moins empoisonnés pour s'être enveloppé le corps de feuilles de tabac. Les symptômes observés dans ces empoisonnements, rappellent ceux que M. Claude Bernard a constatés chez les animaux : maux de tête, vertiges, sueurs froides, défaillances, pouls petit, faible, lent, intermittent ; tremblement des membres, oppression et accès de suffocation ; prostration excessive, froid aux extrémités.

Tels sont les effets à haute dose.

A faible dose, le Tabac produit une excitation légère et momentanée, bientôt suivie de faiblesse et de lassitude. M. Beau le considère comme l'une des causes de cette terrible névrose dont l'étiologie est si peu connue et qu'on appelle l'*angine de poitrine*. Cela se pourrait, car jusqu'à présent, à ce que nous croyons, cette névrose n'a été constatée que chez l'homme.

Il y a peu de temps, M. Decaisne a appelé l'attention sur l'influence du Tabac sur le cœur, dont les battements se ralentissent et deviennent intermittents. Il explique ces effets par une action narcotique. Mais ce n'est là qu'une sédation apparente. Les expériences de M. Claude Ber-

nard éclairent le mécanisme de l'action du Tabac sur le cœur. Ce n'est pas un sédatif, un narcotique du cœur, c'est en quelque sorte un tétanique du cœur. Modérée, l'excitation vasculaire et surtout cardiaque imprime plus de rapidité et d'énergie au cours du sang ; plus forte, elle resserre les capillaires jusqu'à empêcher le cours du sang ; elle ralentit les battements du cœur et les rend intermittents par le même mécanisme, c'est-à-dire en déterminant des contractions violentes et comme tétaniques de cet organe. « La nicotine, dit M. Claude Bernard, agit sur le cœur par l'intermédiaire des nerfs, pour y produire des contractions violentes et une augmentation de la pression du sang.» En définitive, le Tabac est un excitant du système musculaire, surtout de celui de la vie organique [1].

Toutes les espèces de Nicotianes paraissent être vénéneuses.

Belladone.

On a pu voir par l'étude précédente comment nous avons compris notre tâche. Nous nous sommes proposé d'exposer les propriétés des Solanées vireuses, au double point de vue de la toxicologie et de la physiologie. Bien que dans cette sorte d'exposition nous n'ayons à résumer que les travaux des autres, nous pensons qu'on n'y trouvera pas une cause de blâme ; que l'on ne nous accusera pas d'être sorti du sujet donné, car la physiologie est du ressort de l'histoire naturelle, et la toxicologie appartient au moins autant à la pharmacie qu'à la méde-

[1] Les documents dont nous venons de donner l'analyse nous ont remis en mémoire une observation qui nous avait été transmise, par M. le professeur Küss, d'un homme qui ne pouvait fumer sans éprouver des accidents très-graves. Ce malade avait alors, comme symptôme prédominant, une extrême excitation du cœur. Il y a quelques jours à peine, M. Küss fut appelé au milieu de la nuit auprès de ce malade ; persuadé que ces phénomènes alarmants prenaient leur source dans une pneumatose de l'estomac réagissant par compression sur le cœur, le savant professeur de physiologie se contenta de distraire le malade et le quitta une heure après dans un état satisfaisant. M. Küss observe ce malade depuis environ vingt ans.

cine. Nous croyons donc bien faire en continuant comme nous avons commencé.

La Belladone (*Atropa Belladonna* L.) est l'une des plantes les plus vénéneuses de la famille des Solanées. Nous avons déjà parlé de l'action funeste de ses fruits; les traités spéciaux sont remplis d'exemples d'empoisonnement, surtout chez les enfants. Cependant il paraîtrait qu'à faible dose (2 ou 3 baies) ces fruits n'ont pas d'action délétère. En Bretagne, à ce que rapportent Mérat et de Lens, les paysans les mangent sous le nom de *Guignes de côtes*[1]. Au reste, ces baies ne sont pas employées d'habitude en médecine; on leur préfère les feuilles et les racines de la même plante qui se donnent sous forme de poudre, d'extrait, de teinture. Ces diverses préparations doivent leurs propriétés à un alcaloïde que l'on a désigné sous le nom d'*Atropine* et dont nous nous occuperons ultérieurement.

Les effets dus à l'administration de la Belladone varient d'intensité selon les doses.

A dose modérée elle détermine de légers vertiges, un peu de tendance au sommeil, la diminution de l'énergie musculaire et de la sensibilité générale, la dilatation de la pupille avec léger trouble de la vue, l'accélération du pouls et l'élévation de la chaleur de la peau, une soif intense, un sentiment d'ardeur à la gorge, des nausées, le relâchement du ventre et la diurèse.

A dose élevée ce sont encore les mêmes symptômes, mais beaucoup plus prononcés. La dilatation de la pupille est énorme, le mal de tête violent, le vertige considérable. Il s'y joint des spasmes, de l'agitation, du délire, tantôt gai, tantôt triste ou furieux, des hallucinations continuelles avec une insomnie opiniâtre. Cette excitation cérébrale est accompagnée d'*inconscience* et d'un sentiment de faiblesse et d'affaissement général. La fièvre est forte, la peau sèche et chaude, couverte d'une éruption scarlatiniforme sur la face, le cou, la poitrine, les membres supérieurs; soif ardente, sécheresse et contraction doulou-

[1] *Dictionnaire universel de matière médicale*, t. I, p. 490.

reuse du pharynx; cardialgie, vomissements et quelquefois diarrhée; besoin fréquent d'uriner, respiration courte, précipitée, difficile, quelquefois aphonie ou articulation pénible des sons. A ces symptômes d'excitation succèdent bientôt le coma, la chute du pouls, qui devient très-faible; le refroidissement et la mort.

Ce sont là, comme on le voit, les symptômes de l'empoisonnement par les narcotiques; mais il en est plusieurs qui sont spéciaux à la Belladone et servent à la caractériser. Ce sont:

1° La dilatation et l'immobilité de la pupille. (Il suffit d'instiller dans l'œil une goutte de solution de $0^{gr},05$ d'atropine dans 10 grammes d'eau distillée pour obtenir une dilatation considérable[1].)

2° Délire et agitation maniaque ressemblant au stade d'excitation du *delirium tremens*, qui est, comme on le sait, accompagné d'hallucinations et d'insomnie.

3° Éruption scarlatiniforme répandue sur la face, le tronc etc.

Ces trois symptômes permettent de distinguer l'empoisonnement par la Belladone de l'empoisonnement par les autres narcotiques, et surtout de celui que provoque l'opium. L'opium produit en général le calme et le sommeil, le resserrement des pupilles; la Belladone produit l'insomnie, le délire, la dilatation des pupilles. L'opium arrête les contractions de l'estomac et du tube digestif, produit la constipation, la rétention d'urine; la Belladone provoque la cardialgie, des nausées, le vomissement, le relâchement du ventre et de fréquents besoins d'uriner. Un seul symptôme leur est commun: l'anesthésie, l'analgésie. Sous tous les autres rapports, il y a antagonisme entre les effets de ces deux médicaments ou poisons, et cet antagonisme est si réel qu'on est parvenu à guérir par la Belladone les individus empoisonnés par l'opium, et réciproquement.

[1] La dilatation de la pupille paraît être un effet commun à la plupart des Solanées; le *Datura*, la Jusquiame, la Morelle et peut-être le Tabac la produisent. Cet effet semble être en rapport avec l'activité de la plante; ainsi l'action de la Morelle est beaucoup plus faible.

La Belladone n'est point un narcotique dans le sens rigoureux du mot : elle détermine l'insomnie et le délire; c'est un anesthésique. Elle abolit le sentiment, elle amène l'inconscience; on parle, on crie, on s'agite, on rêve, ou l'on est plongé dans l'accablement et la stupeur, mais toujours on ignore ce que l'on fait, où l'on est. On a perdu la conscience de son individualité, on est la proie d'une sorte d'ivresse, accompagnée de visions et d'hallucinations singulières. Délire, anesthésie, inconscience, voilà les principaux effets de la Belladone sur l'encéphale; effets spécifiques comme ceux de l'opium, de l'alcool et des autres inébriants, et sur la nature desquels nous sommes encore, ou à peu près, dans la plus complète ignorance.

Avant d'aller plus loin, résumons les propriétés chimiques et le mode d'extraction de l'atropine. Ce nom fut donné par Brandes à l'alcali qu'il parvint à isoler de la Belladone, en 1819, et il appela *daturine*, *hyoscamine*, les alcalis qu'il découvrit à la même époque dans le *Datura Stramonium* et la Jusquiame. En 1825, M. Pauquy, dans une thèse soutenue à Paris, dit avoir extrait l'atropine des racines de Belladone, de *Datura*, de la Morelle et de la Jusquiame. En 1833, Geiger et Hess d'une part, Mein de l'autre, et enfin Simes, obtinrent les alcalis du *Datura* et de la Belladone à l'état de pureté. En 1848, Runge et Simonin démontrèrent que l'atropine est à l'état de molate dans la Belladone. Cet exposé historique nous montre déjà que la daturine et l'atropine ont été souvent confondues; ces deux alcalis sont tellement semblables, en effet, que la plupart des chimistes les considèrent comme un même corps et que Gerhardt, entre autres, en fait le sujet d'un seul et même article (atropine ou daturine). Ils ont la même composition, les mêmes propriétés générales; la seule différence qu'ils présentent réside dans la plus ou moins grande facilité avec laquelle leurs sels cristallisent, et peut-être aussi dans leur plus ou moins grande altérabilité. Mais ces caractères distinctifs ont peu de valeur, si l'on considère que ce sont des corps polymorphes, pouvant se présenter tantôt à l'état vitreux ou gommeux, tantôt à l'état cristallin; que

tel sel, obtenu en houppes soyeuses par Geiger, a refusé de cristalliser entre les mains de M. de Planta; qu'enfin ces alcalis étant très-altérables et d'une préparation difficile, on les obtient rarement à l'état de pureté absolue; de là peut-être les différences observées. D'ailleurs les propriétés physiologiques de ces deux alcalis sont identiques. On signale seulement une action plus énergique dans la daturine, et encore peut-être cela tient-il à la pureté plus grande dans cette dernière que dans l'atropine, lors des essais comparatifs. Nous y reviendrons à propos du *Datura.*

Quoi qu'il en soit, nous allons indiquer les principaux procédés de préparation de ces alcalis, puis nous résumerons leurs caractères essentiels.

On épuise la racine de Belladone par l'alcool à 85°, on traite la liqueur par la chaux, et, après un repos de quelques heures, on sature par l'acide sulfurique en léger excès. On distille alors la liqueur au bain-marie, puis on ajoute au résidu une solution concentrée de carbonate de potasse, et l'on filtre. L'atropine cristallise dans la liqueur filtrée; il n'y a plus qu'à la purifier par des cristallisations successives dans l'alcool.

Si l'on veut agir sur les parties herbacées, on récolte la plante immédiatement avant la floraison; le suc, extrait par contusion et expression, est clarifié à une température de 80 à 90°, qui ne doit pas être dépassée, en raison de l'altérabilité de l'atropine. A chaque litre de suc clarifié on ajoute 4 grammes de potasse caustique et 30 grammes de chloroforme, et l'on agite. Le chloroforme s'empare de l'alcali et se dépose sous forme d'une huile verte; ce dépôt est recueilli et lavé, le chloroforme séparé par distillation, et le résidu est traité par l'acide sulfurique, qui dissout l'alcali en en séparant une matière résineuse verte. On ajoute ensuite du carbonate de potasse à la liqueur acide, et on achève l'opération comme précédemment. Tel est le procédé de M. Rabourdin.

Dans une thèse soutenue, en 1856, devant l'École supérieure de

pharmacie de Paris[1], thèse où nous avons puisé de nombreux renseignements et que nous aurons encore à citer, M. Gury fait remarquer que l'alcali ne se dissout pas en totalité dans le chloroforme, mais que la plus grande partie s'en retrouve dans le dépôt volumineux qui se sépare, après quelques jours, de la liqueur aqueuse. M. Gury conseille donc de recueillir ce dépôt sur un filtre, de le bien sécher et de le réunir au résidu de la distillation du chloroforme. On obtient ainsi, d'après M. Gury, trois fois plus de daturine.

De toutes les parties du *Stramonium*, ce sont les semences qui sont le plus riches en principe actif. Pour en extraire la daturine, voici le procédé que suivait Geiger:

Les semences sont passées au moulin, traitées par l'alcool à 85° et la solution abandonnée pendant quelques heures avec de la chaux caustique, ou mieux de la magnésie calcinée, selon Vauquelin. On filtre, on ajoute à la liqueur un léger excès d'acide sulfurique, on distille au bain-marie les 9/10 de l'alcool et on décante avec une pipette l'huile jaune qui surnage. Dans cette huile cristallise la *Stramonine*, principe neutre, non azoté, découvert par Tromsdorff. Le résidu étendu d'un peu d'eau est traité par le carbonate de potasse; la daturine se sépare alors sous forme de flocons, que l'on dessèche entre des doubles de papier joseph, puis qu'on dissout dans l'alcool absolu, ou dans un mélange d'alcool et d'éther. La solution est filtrée, la liqueur distillée au bain-marie et le résidu dissous dans l'acide sulfurique dilué. La liqueur acide est décolorée par le noir animal, et saturée par le carbonate de potasse, qui précipite la daturine; ce précipité est encore repris par trois ou quatre fois son poids d'alcool anhydre, la liqueur filtrée étendue d'eau jusqu'à ce qu'elle commence à se troubler; enfin la solution évaporée à une douce chaleur et à l'air libre laisse déposer la daturine pure.

L'atropine ou la daturine, que nous confondrons dans cette étude, cristallise en aigrettes soyeuses par refroidissement, lorsqu'elle a été

[1] *Du Datura Stramonium (Étude sur la composition chimique de sa fumée).*

dissoute dans l'alcool bouillant; par évaporation lente de l'alcool, elle s'obtient souvent sous forme d'une masse vitreuse; cette masse humectée reprend au bout de quelque temps la forme cristalline. Elle est peu soluble dans l'éther. Ses solutions aqueuses s'altèrent à l'air en prenant une odeur nauséabonde; distillées, elles entraînent une certaine quantité de l'alcali, d'après M. Gury. L'atropine fond à 98° et se volatilise à 140° en se décomposant en partie. Les acides la dissolvent facilement et donnent des sels difficilement cristallisables ou s'altérant à l'air. L'atropine a pour formule $C^{34} H^{23} A = O^{6}$, d'après les analyses très-concordantes de M. Liebig et de M. Planta.

Revenons à l'action physiologique de la Belladone et de l'Atropine. Runge avait observé que les lapins peuvent manger impunément des feuilles de Belladone. MM. Bouchardat et Stuart Cooper ont nourri pendant un mois deux lapins avec un kilogramme par jour de feuilles de Belladone. Dans cette expérience, les lapins ne furent pas incommodés. On administra alors l'atropine par la voie endermique et aux doses successives de 1, 5, 15 centigrammes; le lapin ne présenta aucun phénomène morbide. L'atropine donnée par la même méthode à un chien et aux doses de 5, 10, 15 centigrammes, n'a guère déterminé que des accidents généraux de malaise et de faiblesse, qui ont persisté pendant plusieurs heures (plus ou moins, selon la dose) et se sont ensuite dissipés. L'atropine a été mêlée à de la viande à la dose de 15 centigrammes; après avoir mâché les boulettes, les chiens les ont rejetées, et il est survenu une salivation abondante avec écume à la gueule; cet état dura 7 à 8 heures.

Dix centigrammes d'atropine, dissous dans 20 grammes d'eau distillée à l'aide d'une goutte d'acide chlorhydrique, furent injectés dans la veine crurale d'un chien de moyenne taille. Presque aussitôt l'animal poussa un cri aigu et prolongé, puis tomba raide comme s'il eût été frappé par la foudre. Sa tête était inerte, ses jambes étaient tendues; la vie, près de s'éteindre, était indiquée par un mouvement thoracique presque imperceptible et par un faible frémissement du cœur. Après 5

à 6 minutes, l'animal fit entendre une légère plainte, puis se leva, traversa la pièce d'une marche chancelante et alla se blottir sous une table, où il demeura pendant plusieurs heures. Pendant tout ce temps il n'eut aucune excrétion soit alvine, soit urinaire; le soir même, il se mit à manger. Cette expérience répétée sur d'autres chiens et à doses de plus en plus élevées — 10, 15, 20, 30 centigrammes — détermina les mêmes phénomènes, avec une intensité et une durée en rapport avec les doses[1].

Il ne faudrait pas croire que l'homme soit, comme les animaux, capable de supporter des doses élevées d'atropine. A la dose de 1 centigramme, appliquée par voie endermique, l'atropine amène l'ensemble des phénomènes que nous avons fait connaître plus haut. Si l'on compare les symptômes développés chez le lapin, le chien, l'homme, on est frappé de la différence dans les degrés d'activité. Ainsi un lapin peut manger 500 grammes de Belladone par jour pendant un mois, il peut absorber 15 centigrammes d'atropine sans en être affecté; le chien ne meurt pas quand on injecte dans ses vaisseaux 30 centigrammes d'atropine. Un centigramme de la même substance suffit pour amener chez l'homme des phénomènes inquiétants. Ces effets seraient-ils en rapport avec l'intelligence, ou le développement du cerveau? Cependant quelques expériences dont nous parlerons tout à l'heure, et qui ont été entreprises dans ces derniers temps, autorisent à rapporter ces effets à une action dynamique sur les nerfs de la vie organique.

M. Lusanna[2] dit que lorsqu'on administre l'atropine à dose élevée, on observe la paralysie des sphincters anal et vésical.

L'absorption stomacale de l'atropine s'effectue en 15 ou 20 minutes; celle de l'extrait et de l'infusion se produit en 30 minutes; par le rectum, l'absorption est plus lente; par la voie endermique elle est au contraire très-rapide.

[1] Les détails que l'on vient de lire ont été empruntés au *Mémorial de matière médicale etc.*, de M. Bouchardat. 1864, t. I, p. 97 à 99.

[2] *Annal. univ. de medec.*, 1852, vol. CXL, p. 514; vol. CXLI, p. 58, 247, 249.

M. Schroff[1] rapporte que, sous l'influence des préparations de Belladone ou d'atropine, le chiffre des pulsations diminue d'autant plus que la dose est plus élevée : à 0gr,05 de racine ou d'herbe, le pouls diminue sans reprendre; à 0gr,10 — 0gr,20, le pouls atteint rapidement une forte diminution, qui est suivie d'accélération. Vertheim prétend que de petites doses ralentissent le pouls et que de fortes doses l'accélèrent. La température, prise sous la langue, baisse (Schroff).

En faisant des recherches sur l'état des vaisseaux sanguins sous l'influence de l'atropine, M. Warton Jones[2] observa qu'une artère de la membrane interdigitale d'une grenouille se resserrait presque jusqu'à l'oblitération, lorsqu'il appliquait sur elle une solution d'atropine; la même artère se dilatait au contraire lorsqu'on la touchait avec la liqueur sédative d'opium de Battley; enfin, elle se resserrait de nouveau sous l'influence d'une nouvelle application d'atropine. Ces effets expliquent la petitesse du pouls, la sécheresse de la bouche et de la gorge, la pâleur de la face remplacée par son extrême rougeur, l'injection bleue des conjonctives, le froid, les sueurs froides etc., tous phénomènes que l'on observe à la suite de l'empoisonnement par la Belladone.

Ils témoignent de l'action directe de cette plante sur les fibres musculaires lisses, action qui est si manifeste dans la dilatation souvent énorme de la pupille, par suite de la contraction des fibres radiées de l'iris placées sous l'influence du système ganglionnaire. M. Brown-Séquard a vu diminuer le calibre des vaisseaux sanguins de la pie-mère chez des chiens qui avaient pris de fortes doses de Belladone; il a constaté en même temps que le pouvoir réflexe diminuait dans la moelle. Selon cet éminent physiologiste, la Belladone est un excitant des fibres musculaires lisses dans les vaisseaux sanguins, l'utérus et les intestins. Son action, sous ce rapport, serait analogue à celle du

[1] *Pharmacologie.* Vienne 1862.
[2] *Traité pratique des maladies des yeux* (traduct.), p. 33.

seigle ergoté. En effet, à quoi attribuer les nausées, les vomissements, le relâchement du ventre, les envies fréquentes d'uriner, le trouble de la respiration, sinon à l'excitation du pneumogastrique et du grand sympathique ? L'action de la Belladone sur l'appareil urinaire est très-remarquable : tantôt ce sont des envies fréquentes d'uriner, accompagnées ou non de difficultés dans l'exercice de cette fonction, tantôt, au contraire, on observe une véritable suspension dans l'émission de l'urine[1]. C'est surtout lorsqu'on agit à dose élevée que ces résultats sont le plus marqués; ils ont fourni à M. Blache un moyen efficace contre l'incontinence d'urine.

L'action des préparations belladonées sur les organes des sens est extrêmement intéressante. L'atropine amène la dilatation de la pupille à la dose de 0gr,0001. Donders[2] instilla quelques gouttes d'un soluté fait avec : atropine 1 p., eau 9600 p., et obtint une dilatation en 39 à 60 minutes. D'après Lusanne (*loc. cit.*), l'atropine, à la dose de 0gr,0015 à l'intérieur, et de 0gr,0025 à l'extérieur, dilate la pupille en 14 à 20 minutes ; l'effet dure pendant le temps de l'administration et même au delà ; la vue devient trouble, obscure. A fortes doses, la conjonctive s'injecte, il y a amblyopie, l'œil devient brillant, farouche, il est insensible à la lumière. On trouve dans les journaux scientifiques un certain nombre d'observations extrêmement curieuses, particulièrement celles du docteur Warlomont[3].

Dans un empoisonnement on observa d'abord de l'hémiopsie, puis les objets parurent renversés[4]. L'atropine appliquée sur un œil n'agit que sur cet œil et n'affecte pas la vue ; par la méthode endermique et à fortes doses, elle produit la dilatation des deux pupilles et l'altération de la vue. Dans une thèse soutenue en 1853, M. Ruiter a exposé

[1] Bouchardat, *loc. cit.*, p. 88.

[2] Lancet. 1854.

[3] *Revue de thérapeutique médico-chirurgicale*. 1853, p. 543.

[4] Cette observation, que je retrouve dans mes notes sans indication, a été, je crois, empruntée au *Traité de médecine opératoire*, de M. Guérin.

les résultats de recherches faites sous la direction de Donders, et posé les conclusions suivantes :

1° L'atropine paralyse le sphincter de la pupille (oculo-moteur commun) ;

2° Elle agit en excitant le muscle dilatateur ;

3° Elle n'influe probablement pas directement sur les mouvements de l'œil qui dépendent du trijumeau.

A fortes doses, les préparations de Belladone déterminent des hallucinations de l'ouïe, et même des bourdonnements d'oreilles.

En résumant les symptômes observés et les rapportant aux nerfs qui animent les divers organes, nous trouvons :

Paralysie des nerfs ciliaires — dilatation de la pupille ;

Paralysie du glosso-pharyngien — sécheresse de la gorge, difficulté d'avaler ;

Paralysie du nerf vague (pneumogastrique) — action sur la circulation et la respiration. Si l'action est limitée au pneumogastrique, respiration difficile et courte ; si elle s'étend au cervelet et à la moelle allongée, la circulation s'accélère ; si l'action porte sur la moelle, diminution des actions réflexes, paralysie de la sensibilité générale, des sphincters, des extrémités supérieures et inférieures ; si l'action porte sur le grand sympathique, elle amène des effets d'excitation et d'irritation spéciales ; le pouls diminue, les sueurs, les sécrétions augmentent.

Pour résumer l'action de la Belladone sur l'organisme, nous dirons qu'elle est à la fois un inébriant, un anesthésique et un hyposthénisant. Elle abolit la sensibilité, affaiblit l'énergie des muscles de la vie de relation, et, quant à ceux de la vie organique, il est facile de voir que leur excitation doit engendrer la faiblesse et l'hyposthénie, car la contraction des vaisseaux sanguins diminue l'abord du sang dans les organes et par suite amoindrit leur activité. L'action hyposthénisante de la Belladone s'exercerait sur la moelle, selon M. Brown-Séquard et M. Michéa, qui se sont assurés que, sous son influence, le pouvoir réflecto-moteur se trouve considérablement affaibli.

Voici ce que M. Delioux de Savignac dit au sujet des propriétés de la Belladone, dans son récent ouvrage *Sur la dysenterie* (p. 380): «Mais ce n'est pas seulement à titre de stupéfiant, d'analgésique que j'ai confiance dans la Belladone ; c'est aussi parce que je la crois susceptible d'agir favorablement sur la contractilité intestinale. En effet, rien n'est plus connu que cette différence dans leur mode d'action sur le tube digestif, de l'opium et de la Belladone, savoir: que l'opium tend à constiper, tandis qu'au contraire la Belladone tend à rendre le ventre libre.... Je ne doute donc pas que la Belladone agisse sur la contractilité intestinale.» Puis plus loin : «L'emploi empirique de cette substance contre l'incontinence d'urine devient, comme dans la constipation, rationnel, dès que l'on adopte cette manière d'apprécier son action.»

Ces conclusions sont, comme on le voit, identiques à celles qui ont été formulées par M. Brown-Séquard, dans son *Traité du diagnostic des paraplégies.* Contrairement à l'opium, qui paralyse les fibres de la vie organique, la Belladone excite leur contractilité. La Belladone ne purge pas, en ce sens qu'elle n'augmente pas les sécrétions gastriques et intestinales; elle ne fait que provoquer les mouvements de ces organes et expulser leur contenu. Elle diffère, sous ce rapport, de la digitale, de l'aconit, du colchique, qui provoquent d'abondants vomissements et de nombreuses évacuations alvines. Ce sont là les vrais nartico-âcres.

C'est sans doute à l'action déprimante de la Belladone sur les nerfs de la vie de relation que l'on doit l'emploi de ce médicament contre l'épilepsie. MM. Bouchardat, Lusanna, Maresch en ont obtenu quelques succès. Pour notre part, nous l'avons vu prescrire à l'hôpital civil de Strasbourg sans résultat bien marqué. Il est vrai que le malade, objet de cette médication, n'est pas resté assez longtemps dans le service, et aussi que son affection, déjà fort ancienne, avait résisté à tous les autres traitements. M. le professeur Schützenberger, dans ses conférences cliniques, nous a dit que la Belladone lui avait réussi plu-

sieurs fois, mais à la condition de la donner pendant très-longtemps et d'en continuer l'usage même après que la maladie semble avoir disparu.

On trouve dans les traités de matière médicale ou d'histoire naturelle des observations très-intéressantes d'empoisonnements effectués par des substances bien différentes de la Belladone et qui cependant provoquent les mêmes symptômes. Telle est, par exemple, la Mélette vénéneuses, poisson de la famille des Clupéidés. Nous eussions désiré comparer les deux sortes d'empoisonnement, mais nous craignons d'allonger ce travail déjà trop volumineux, et nous renvoyons ceux que cette recherche pourrait intéresser à la *Zoologie médicale* de MM. Gervais et Van Beneden (t. I, p. 272).

Nous ne parlerons pas davantage de la Mandragore (*Atropa Mandragora* L.), sur le compte de laquelle on a fait tant de fables et dont les propriétés sont identiques à celles de la Belladone. Nous signalerons seulement en passant que les anciens connaissaient ses propriétés anesthésiques, car ils l'employaient avant de pratiquer de grandes opérations chirurgicales. Au reste, la rareté de cette plante dans nos climats, la difficulté de se la procurer, et, au contraire, la facilité d'avoir la Belladone ont fait abandonner la Mandragore comme médicament.

Datura Stramonium L.

Toutes les espèces du genre *Datura* sont vénéneuses, ce qui n'empêche pas la culture d'un grand nombre d'entre elles comme plantes d'agrément. En France on n'emploie guère que la Stramoine, dont les propriétés sont bien plus actives que celles de la Belladone et qui est peut-être la plus redoutable des Solanées vireuses. Nous savons déjà que son alcaloïde, la *daturine*, a la même composition que l'atropine, et que l'une et l'autre sont regardées comme une seule et même subs-

tance. Pourtant, s'il faut en croire M. Jobert (de Lamballe)[1], la daturine serait trois fois plus active que l'atropine et ses sels; elle ne déterminerait pas de douleur quand on l'introduit dans les paupières, et n'aurait pas l'inconvénient de brouiller la vision comme fait la Belladone; enfin ses effets sont plus constants et son action plus persistante. Schroff attribue l'action plus forte de la daturine à ce qu'elle contient plus d'eau. Nous emprunterons à M. le docteur Michéa un résumé de son article sur le *Stramonium*[2]. A doses faibles, la Stramoine détermine de légers vertiges et une tendance au sommeil. A dose un peu plus élevée, l'énergie musculaire diminue, la sensibilité s'émousse, la pupille se dilate, la vue s'obscurcit, le pouls s'accélère. En même temps la chaleur de la peau augmente, il se produit un léger délire, surtout des hallucinations. Il y a céphalalgie, soif, ardeur et sécheresse au pharynx, diarrhée, diurèse légère; tous ces effets se dissipent au bout de cinq ou six heures.

A dose toxique, elle détermine des vertiges, de la stupeur, une dilatation énorme des pupilles, une agitation extrême, du délire tantôt gai, tantôt furieux, mais toujours accompagné d'hallucinations; spasmes, insomnie, soif ardente, sécheresse et constriction du pharynx très-douloureuses, souvent suivies d'une impossibilité complète d'avaler. La peau très-chaude se recouvre aussi parfois d'une éruption scarlatiniforme. La mort arrive directement ou à la suite d'un collapsus extrême et d'un refroidissement général. Si le malade échappe à la mort, plusieurs des symptômes : hallucinations, délire, se dissipent peu à peu après avoir duré douze à vingt heures. La dilatation de la pupille et l'obscurcissement de la vue sont plus longs à se dissiper; la cécité, la paralysie des paupières, la perte de la mémoire, la faiblesse et le tremblement des jambes se prolongent quelquefois pendant des mois et même des années. A l'autopsie on trouve l'estomac rouge et le cerveau fortement injecté. Malgré ces accidents si redoutables, on n'a

[1] Cité par M. Bouchardat, *loc. cit.*, p. 80.

[2] *Revue de thérapeutique médico-chirurgicale*, 1853.

pas craint d'employer la Stramoine à l'intérieur. Storck, dont le nom se place toujours en tête des médecins qui préférèrent l'essai des médicaments sur eux-mêmes à l'essai sur les autres ou *in anima vili*, Storck paraît être le premier qui employa le *Stramonium* à l'intérieur pour combattre la folie et l'épilepsie. Mais avant Storck on connaissait bien les propriétés délétères de cette plante. Les *endormeurs* s'en servaient dans les buts les plus coupables. Rumphius et Bellon racontent les propriétés enivrantes du *Metel;* d'Acosta en parle dans son *Traité des drogues;* enfin Faber assure que les Indiens, les Turcs et les Arabes en font entrer dans leurs philtres amoureux. Selon M. Moly de Græetz, le *Datura* est un puissant aphrodisiaque à dose élevée. En donnant de 5 à 25 centigrammes d'extrait par jour à des aliénés, M. Michéa a observé une sorte de satyriasis chez un homme de cinquante ans, et la nymphomanie chez une femme de soixante ans.

Le *Datura* est maintenant presque tombé en désuétude; on l'emploie surtout sous forme de fumée dans les névroses de l'appareil respiratoire, et il paraît dans ce cas rendre de véritables services. C'est ici que se place le travail si intéressant de M. Gury. Dans la thèse que nous avons précédemment citée, M. Gury s'est occupé de rechercher les principes narcotiques renfermés dans la fumée du *Datura*. Les effets thérapeutiques de cette fumée ne peuvent, en effet, s'expliquer que par la présence d'un principe narcotique énergique contenu dans cette fumée. Ce principe est-il la daturine elle-même ou un nouveau corps prenant naissance dans la combustion du *Datura?* Telle est la question posée. M. Gury est parvenu à isoler trois alcalis volatils non oxygénés existant dans les produits condensés de la fumée du *Datura*. Le premier bout à 80°, le deuxième à 145°, le troisième à 210°. Il a assigné au deuxième la formule $n\ (C^6H^5Az)$, au troisième $n\ (C^8H^5Az)$. Le premier, recueilli en trop faible quantité, n'a pu être analysé. Ces alcalis, qui présentent entre eux un air de famille très-remarquable, ont produit sur les animaux des effets toxiques. Le premier alcaloïde, ingéré à la dose d'une goutte sur la langue d'un oiseau, le tue en moins de trois

minutes. Le deuxième, que M. Gury appelle *daturaline*, est administré de la même manière et à la même dose à un oiseau : celui-ci tombe immédiatement dans la torpeur ; deux minutes après, il est en proie à un violent accès de tétanos, tourne sur lui-même de droite à gauche et meurt. Une goutte du même liquide fut placée sur l'œil gauche d'un autre oiseau : après dix minutes l'oiseau est chancelant, incapable de s'envoler, semble dormir et se laisse prendre sans chercher à fuir ; puis surviennent des vomissements violents, à la suite desquels se montrent des attaques convulsives des membranes d'un seul côté et alternatives. Après huit à dix crises de plus en plus fortes, il meurt dans un accès plus violent que les autres.

Le troisième alcaloïde, que M. Gury appelle *daturoline*, fut donné par la voie endermique à un cochon d'Inde, qui ne présenta pas d'accidents sérieux. Alors, et huit jours après la première administration, on lui fit avaler 3 gouttes de daturoline saturée par l'acide chlorhydrique et étendue d'un peu d'eau. Les accidents ne tardèrent pas à se montrer : torpeur, vomissements, contractions tétaniques ; vingt minutes après l'ingestion, l'animal était mort.

Les effets de ces trois poisons rappellent par leur intensité ceux de la nicotine ; il est à regretter que M. Gury n'ait pu continuer ses recherches à ce sujet. Peut-être une étude plus approfondie de ces nouveaux alcaloïdes aurait-elle montré, dans ces corps, des dérivés de la daturine, et aurait ainsi jeté un grand jour sur la constitution de cet alcali.

Le *Datura* n'est pas le seul corps dont la fumée présente des propriétés narcotiques énergiques, sans que l'on puisse expliquer suffisamment cette action par la volatilité du principe actif ; l'opium est dans le même cas. Pour celui qui commence à fumer l'opium, deux ou trois pipes, contenant chacune environ 5 centigrammes d'extrait, produisent l'ivresse cherchée. Cependant ni la morphine, ni la codéine, ni aucun des alcalis de l'opium n'est volatil que nous sachions. Moins encore pour ces alcalis que pour la daturine, on peut admettre

l'entraînement, en quelque sorte mécanique, par les vapeurs constituant la fumée. D'ailleurs, avant d'arriver à la bouche, cette fumée est refroidie dans un long tube, de bambou ordinairement, où elle doit laisser la plus grande partie des matières peu volatiles qu'elle entraînait. A quoi serait dû, par conséquent, l'effet narcotique observé? Des recherches convenablement dirigées ne feraient-elles pas découvrir, là aussi, une série d'alcalis volatils analogues à ceux qu'a découverts M. Gury? Avant son départ pour le Mexique, M. Libermann s'était proposé de faire ces recherches; le temps lui a manqué. M. Libermann avait observé en Chine les fumeurs d'opium, il avait vu atteindre le chiffre énorme de 200 pipes par jour (soit 20 grammes d'extrait), et les phénomènes physiologiques et morbides qui résultent de cet abus l'avaient frappé vivement[1]. Nous ne croyons pas que cette recherche ait été tentée. On nous a dit que M. Réveil a fait un travail sur les fumeurs d'opium et qu'il attribue leur ivresse en grande partie à l'action de l'oxyde de carbone. Comme nous n'avons point lu ce travail, il nous est impossible d'en parler; mais nous croyons que cet oxyde ne doit pas être le seul produit de la combustion de l'opium, sans pouvoir néanmoins rien affirmer à cet égard.

Notre excellent ami et collègue, M. Berquier, pharmacien militaire, nous a raconté le fait suivant qu'il tenait de M. Morson, fabricant de produits chimiques à Londres, qui prépare la morphine sur une grande échelle: A une certaine époque, en Angleterre, on a eu l'idée de vendre aux Chinois de l'extrait d'opium dont on avait retiré la morphine. On était parvenu à donner à ces extraits l'apparence des extraits non épuisés, et on supposait qu'ils pourraient parfaitement convenir aux fumeurs d'opium. Cependant, après essai, les Chinois ont complétement rejeté ce produit, dont ils n'obtenaient *aucun effet*.

La morphine paraît donc nécessaire à la production des vapeurs narcotiques; si la morphine elle-même ne passe pas dans ces vapeurs,

[1] *Recueil de mémoires de médecine, de chirurgie et de pharmacie militaires.* 3e série, t. VIII, p. 287, 352, 440.

n'en résulte-t-il pas des dérivés volatils analogues à ceux du *Datura ?* Ce rapprochement nous semble donner infiniment plus d'intérêt aux recherches de M. Gury.

M. Bouchardat[1] est assez porté à attribuer l'action de la fumée du *Stramonium* et de la Belladone à la présence du nitrate de potasse dans ces plantes ; il base son opinion sur ce que les feuilles de plantes naturellement nitrées et tout à fait innocentes, telles que la Bourrache, la Pariétaire etc., produisent, selon M. Dannecy, un grand soulagement. Il se peut bien que, sous l'influence de l'azotate de potasse et par suite d'une réaction inexpliquée, il se produise alors quelque composé nitreux anesthésique, mais nous ne pensons pas que le *Stramonium* doive ses propriétés à la présence du nitre. Les résultats de M. Gury sont assez positifs. Nous croyons donc que, sous l'influence de la combustion, les principes de l'opium ou du *Datura* subissent des modifications importantes et donnent des produits qui peuvent avoir, avec leurs générateurs, des ressemblances dans les propriétés physiologiques. Souvent les corps nouvellement engendrés sont le résultat des manipulations chimiques employées pour l'extraction des autres. Enfin la nature elle-même nous fournit des exemples de ces ressemblances. Selon M. Weddell, un même arbre peut donner les trois espèces de quinquina, et l'on sait que les alcaloïdes de ces quinquinas varient en proportion, quelquefois même en espèce, selon la qualité de l'écorce. La quinine, qui n'a que deux équivalents d'oxygène de plus que la cinchonine, ne serait-elle pas le résultat d'une oxydation de cette dernière ? Nous avons le malheur de ne point être chimiste, et nous craignons de nous aventurer sur le terrain glissant des hypothèses ; mais nous pouvons faire observer, à l'appui de nos raisonnements, que la morphine et la codéine d'une part, que la strychnine et la brucine d'autre part, ont, de même que la quinine avec la cinchonine, un certain air de famille que l'on retrouve autant dans leur composition que dans leurs propriétés physiologiques. Ce n'est point

[1] *Matière médicale*, p. 93.

là un simple effet du hasard, et il nous semble naturel d'admettre que le radical de la daturine peut très-bien se rencontrer dans les produits de la combustion de cet alcaloïde. Au reste, ce sont là de simples réflexions dont nous ne sommes point prêt à soutenir la réalité et qui nous ont été suggérées par celles de M. Bouchardat, après que nous avons lu la thèse de M. Gury. C'est aux hommes pratiques qu'il appartient seulement de raisonner à ce sujet, et l'on doit comprendre qu'à cet égard nous déclinons notre compétence.

Jusquiame.

Toutes les espèces du genre *Hyoscyamus* paraissent avoir les mêmes propriétés; la plus employée est la Jusquiame noire. Les différentes parties de cette plante jouissent d'une propriété vénéneuse considérable, due à la présence d'un alcaloïde voisin de l'atropine, et auquel Brandes a donné le nom d'*hyoscyamine.*

La Jusquiame noire n'est guère faite pour amener des méprises; c'est à elle surtout que convient le nom linnéen de *Luridæ;* cependant on rapporte quelques exemples d'empoisonnement par sa racine, qui aurait été prise pour de petits panais. Dans la Gascogne on emploie les semences de Jusquiame contre les maux de dents; les paysans les connaissent sous le nom patois de *grano dé caïssal* (graine de dent), et, pendant que nous étions élève à la pharmacie Magnes-Lahens de Toulouse, on est venu fréquemment nous en demander. La Jusquiame noire était autrefois usitée par les voleurs, qui l'administraient mêlée au vin.

M. le professeur Coze, de Strasbourg, a bien voulu nous donner un résumé des observations de M. Schroff, de Vienne; nous retrouvons à peu près les mêmes faits reproduits dans la *Matière médicale* de M. Bouchardat; nous allons, le plus rapidement possible, faire connaître les résultats de M. Schroff.

L'extrait éthéré-alcoolique de Jusquiame détermine les symptômes

suivants sur l'homme en bonne santé : à petite et à moyenne dose, le pouls présente en deux ou trois heures un ralentissement de 10 à 20 pulsations. Le résultat est en raison de la dose. Avec 10 centigrammes on obtint un abaissement de 20 pulsations en deux heures; 20 centigrammes n'exigeaient qu'une heure, mais une demi-heure après, le pouls remonta de 11, pour redescendre de 12 dans la demi-heure suivante; 40 centigrammes produisaient, en vingt minutes, un ralentissement de 19; vingt minutes après, il remonta de 29, devint petit, irrégulier, se soutint pendant une heure au-dessus de la normale, avec de légères fluctuations, et ne diminua que peu à peu. La Jusquiame dilate la pupille; mais, à doses élevées, la dilatation est souvent précédée de rétrécissement. Avec de faibles doses, on observe de la lourdeur de tête, la sécheresse des lèvres, de la bouche et du gosier, la diminution de la sécrétion salivaire, un peu de faiblesse; à dose plus élevée, assoupissement, tendance au sommeil et même sommeil profond, accompagné, quand la dose est très-forte, de coma vigil et de rêves effrayants; parfois céphalalgie, presque toujours vertiges et bourdonnements d'oreilles; faiblesse extrême de la vue, les lettres ne peuvent être distinguées, sensibilité de la rétine à la lumière; l'odorat est diminué, le goût persiste et n'a été aboli que deux fois; impossibilité de porter son attention sur un objet, état qui se prolongeait jusqu'au second jour; faiblesse considérable, démarche incertaine; la sécheresse de la bouche et du gosier est si grande, que le malade ne peut avaler; voix rauque, enrouée; peau sèche, parcheminée, et dont la température a diminué. Chez l'un des expérimentateurs, il est survenu deux fois, le lendemain, de la diarrhée et des nausées, des épistaxis; un autre a vu survenir, le 2e et le 3e jour, la sécrétion d'un mucus nasal tenace, épais et mêlé de sang.

L'action de la Jusquiame sur les sphincters, surtout sur celui de l'anus, est moindre que celle de la Belladone; elle est plus hypnotique et excite moins le cerveau. Elle ne détermine pas les mouvements brusques, cette tendance à rire, à danser, à sauter, qui caractérisent

la Belladone. Elle diffère de l'opium en ce qu'elle ne produit pas la constipation, et active, au contraire, la marche des matières fécales.

Le procédé de l'extraction de l'Hyoscyamine est le même que celui de la daturine obtenue des semences. Cet alcaloïde se rapproche également beaucoup de la daturine, surtout par ses propriétés toxiques. Elle cristallise en aiguilles groupées en étoiles et douées d'un éclat soyeux; souvent aussi on l'obtient sous la forme d'une masse incolore, visqueuse et gluante. Par l'évaporation lente, elle donne, comme l'atropine, une masse vitreuse; elle est peu soluble dans l'eau, mais très-soluble dans l'alcool et l'éther. Entièrement sèche, elle est inodore, mais à l'état humide, surtout quand elle est impure, elle a une odeur désagréable, étourdissante, qui rappelle celle du tabac. Ses sels cristallisent plus facilement que ceux d'atropine, et ne s'altèrent pas à l'air. Elle fond à une température peu élevée, et peut distiller en partie, comme l'atropine. Sa composition n'a pas été déterminée; elle diffère de l'atropine par sa plus grande solubilité, dans l'éther notamment; mais a-t-elle jamais été obtenue pure?

L'Hyoscyamine a les mêmes propriétés que la Jusquiame; inutile de dire que c'est à un degré beaucoup plus élevé. Elle agit sur la pupille, selon M. Schroff, avec une intensité et une rapidité bien plus considérables que l'atropine. M. Schroff l'emploie en solution dont voici la formule: hyoscyamine, 1; alcool, 10; eau, 100. Nous avons dit, au début de cet article, que toutes les espèces de Jusquiame paraissent avoir les mêmes propriétés. On a reconnu cependant que la Jusquiame blanche (*H. albus*) contient peu d'hyoscyamine au moment de la floraison et point lors de la formation des semences.

Morelle, Douce-amère et autres espèces du genre Solanum.

Le genre *Solanum*, qui a donné son nom à la famille des Solanées, renferme environ 900 espèces, dont la plupart ont des propriétés âcres et délétères; quelques-unes, et en première ligne la Pomme de terre,

servent d'aliment; enfin il en est, comme le *S. Pseudoquina*, qui sont fébrifuges.

La Douce-amère tire son nom de sa saveur d'abord douce, puis amère; Pfaff en a retiré un principe sucré et amer, qu'il a appelé *Picroglycion*. Cette substance est cristalline, soluble dans l'eau, l'alcool et l'éther acétique; sa dissolution n'est précipitée ni par la noix de galle, ni par les sels métalliques. Le principe actif de la Douce-amère est la *Solanine*.

La Douce-amère donnée à haute dose produit les phénomènes suivants: céphalalgie, ivresse, embarras de la langue, ardeur de la gorge, délire, nymphomanie, suppression de l'urine, démangeaison et éruption de la peau. Cette plante, à l'état frais, a une odeur forte et désagréable, qui nous a toujours vivement impressionné, lorsque nous en placions une certaine quantité sur notre bureau, pour en étudier la morphologie. Il était rare alors qu'elle ne déterminât pas une céphalalgie assez intense pour nous forcer à interrompre notre travail; au reste, le *Stramonium* produit sur nous à peu près les mêmes effets. Nous nous souvenons d'avoir lu, il y a fort longtemps, dans un ouvrage que nous n'avons pu retrouver, l'observation d'un empoisonnement chez un élève en pharmacie. Ce jeune homme étant allé récolter de la Douce-amère revint, par un soleil ardent, en portant les tiges sur sa tête. Au bout d'un certain temps, l'odeur vireuse de la plante, peut-être aussi la chaleur du soleil, déterminèrent une céphalalgie intense qui fut suivie de coma.

La Douce-amère fut préconisée par Bœrhaave et par Linné contre une foule de maladies. Actuellement son usage est fort restreint et l'on ne s'en sert plus que comme dépuratif dans les maladies de la peau. Carrère[1] signale, comme accompagnant quelquefois son administration chez les personnes très-impressionnables, l'apparition de légers mouvements convulsifs aux mains, aux lèvres, aux paupières, surtout dans les temps froids. Cet accident, rare d'ailleurs, est calmé par les

[1] Cité par M. Bouchardat (*Matière médicale*, p. 122).

approches du feu. Chez les femmes elle excite de la chaleur dans les parties sexuelles, détermine des démangeaisons et peut provoquer des désirs vénériens. Quelquefois encore elle donne de l'agitation, de l'insomnie, des picotements et une éruption de plaques rouges analogues à des morsures de puces. On trouve souvent, dans les journaux politiques, le récit d'empoisonnements ou tout au moins d'accidents produits par les fruits de la Douce-amère. Ces baies ont un goût fade et nauséabond ; elles avaient été réputées vénéneuses par Floyer ; cependant Dunal dit en avoir fait avaler environ 50 à un chien sans résultat fâcheux.

Morelle noire. — Cette plante est tenue en suspicion et pourtant on l'emploie comme aliment dans certains pays. Elle est insipide au goût, calmante, rafraîchissante et légèrement stupéfiante ou narcotique. Il paraît que la cuisson la débarrasse de ses propriétés délétères. M. Bourgogne, médecin à Condé, a vu périr un grand nombre de moutons qui en avaient mangé pendant une année chaude et sèche. Le phénomène le plus saillant, observé dans cette circonstance, fut la phlogose de la vessie ; toutes les victimes la présentèrent. Cette action spéciale d'une plante, dont les propriétés toxiques sont au moins contestables, nous étonne beaucoup. On sait que les ruminants offrent une indifférence singulière pour certains poisons : le Tabac à fumer, par exemple, est recherché par les chèvres et les gazelles. Il se peut donc que les accidents observés fussent dus à une autre plante. Cependant il ne faudrait pas trop se hâter de conclure, car, bien que Dunal ait avalé un grand nombre de fruits de Morelle sans inconvénient, ces fruits renferment de la solanine, et les expériences d'Otto montrent qu'un seul grain de cette substance suffit pour tuer un jeune lapin en trois heures.

La Morelle noire est peu usitée aujourd'hui, si ce n'est dans la médecine populaire et pour l'usage externe. D'après Dunal, le suc de cette plante amène une légère dilatation de la pupille. C'est dans les baies de la Morelle que Desfosses découvrit la *solanine*, en 1821 ; il

la retrouva aussi dans les baies de la Pomme de terre et dans la Douce-amère. M. Morin la retira des fruits du *Sol. mammosum*, et MM. Payen et Chevallier l'obtinrent de ceux du *Sol. verbascifolium*.. Actuellement on l'extrait des germes de la Pomme de terre. Voici comment on l'obtient des baies de la Morelle: on ajoute de l'ammoniaque au suc exprimé des baies; il se dépose une poudre grisâtre, qui est de la solanine impure. Il ne reste plus qu'à la reprendre par l'alcool, décolorer la solution alcoolique par le charbon animal, filtrer et s'évaporer.

L'extraction de la solanine des germes de la Pomme de terre se pratique de la manière suivante: les germes sont coupés par morceaux et mis en macération pendant une couple de jours dans de l'eau fortement aiguisée d'acide chlorhydrique, puis la liqueur est saturée par de la chaux en léger excès. Après vingt-quatre heures de repos, on recueille le précipité sur un linge, on le lave, on le dessèche à une douce chaleur; enfin on le traite à l'ébullition par de l'alcool à 85°; on filtre bouillant, et, par refroidissement, la solanine se dépose à l'état cristallin. La liqueur alcoolique, évaporée à siccité, donne encore de la solanine, mais à l'état corné. Pour l'obtenir cristallisée, il suffit de la traiter par un acide, puis saturer par la chaux etc.; en un mot, il faut opérer comme nous l'avons dit plus haut.

La solanine peut donc se présenter sous deux formes, cristalline ou cornée; dans ce dernier cas elle est hydratée. Inodore quand elle est sèche, elle possède, quand elle est humide, une légère odeur qui rappelle celle de l'eau dans laquelle on a fait bouillir des Pommes de terre. Sa saveur est amère et nauséabonde; elle irrite fortement le palais; elle ne dilate pas la pupille à un degré aussi prononcé que l'atropine. C'est un stupéfiant puissant qui agit spécialement sur les membres postérieurs qu'il paralyse, et qui détermine de violentes convulsions. Ces effets ont été surtout observés en Allemagne chez les herbivores, lorsqu'on fait entrer dans leur nourriture une certaine quantité de Pommes de terre germées.

La solanine est très-peu soluble à froid dans l'eau, l'alcool, l'éther,

les corps gras; plus soluble dans l'alcool bouillant, elle fond à la chaleur, puis se charbonne sans se volatiliser. L'acide sulfurique concentré la colore en rouge, puis en violet et en brun. L'acide chlorhydrique et l'acide azotique concentrés la colorent en jaune. Sa dissolution alcoolique, mélangée avec de l'iode, produit une combinaison brune, amorphe, insoluble dans l'eau.

Les sels de solanine sont en général très-solubles et cristallisent difficilement; la base en est précipitée par les alcalis caustiques ou carbonatés; ils ne précipitent pas le bichlorure de platine et réduisent les sels d'or et d'argent.

Jusque dans ces derniers temps on ne savait pas grand'chose sur la nature de la solanine. Gerhardt, à qui nous avons emprunté les détails qui précèdent, n'en connaissait pas la formule. On disait que cette substance est un alcaloïde oxygéné composé de carbone, d'oxygène, d'hydrogène et d'azote, mais les analyses qui en avaient été faites par M. Blanchet et par M. O. Henry, étaient loin de s'accorder, surtout quant à la proportion d'azote, l'élément le plus important en pareille circonstance.

Cette difficulté d'arriver à un résultat satisfaisant s'explique aujourd'hui, la solanine étant, selon M. Otto Gmelin, un corps de l'ordre des glycosides. On ne peut donc plus la considérer comme un alcaloïde; elle cristallise en prismes rhomboédriques. On lui a donné pour formule : $N\left\{\begin{matrix} C^{42}\,H^{33}\,O^{14} \\ H^{2} \end{matrix}\right.$; l'azote ne s'y trouve qu'à l'état impur; les acides faibles en opèrent le dédoublement en solanidine et sucre. Celle qui s'obtient de la Douce-amère est, dit-on, différente de celle qui se retire des *Sol. nigrum et tuberosum.*

Le professeur Clarus, de Leipzig, a publié, relativement à la solanine et à la Douce-amère, une série d'expériences dont voici les conclusions :

1° La solanine et la Douce-amère sont pour l'homme et pour les lapins des substances toxiques pouvant, à dose élevée, causer la mort;

2° Quant à la *qualité*, leurs actions sont analogues; quant à la

quantité, l'action de la solanine est, à dose égale, trente fois plus énergique que celle de l'extrait de Douce-amère.

3° L'action de l'extrait de Douce-amère est de cinq à dix fois plus énergique que celle des tiges de cette plante (100 p. de tiges fournissent de 16 à 20 p. de l'extrait des officines).

4° La solanine est le principe actif de la Douce-amère; elle diffère entièrement de l'atropine par ses propriétés chimiques et physiologiques.

5° Il est vraisemblable que l'action de la solanine et de la Douce-amère sur l'estomac et sur le tube intestinal n'est pas entièrement locale et directe. Les vomissements, que le professeur Clarus n'observa, pour la première fois, qu'au bout de huit heures, étaient manifestement les effets d'une action produite par résorption (*il faut dire absorption*).

6° La Solanine et la Douce-amère produisent une forte congestion du côté des reins, et quelquefois une augmentation dans la sécrétion de l'urine, augmentation qui s'accompagne toujours de l'apparition d'albumine. (*L'apparition de l'albumine dans l'urine est le résultat ordinaire de l'augmentation de la pression du sang dans les reins.*)

7° La solanine et la Douce-amère produisent un ralentissement constant et remarquable de la respiration, causé évidemment par la paralysie de la moelle allongée et de la dixième paire des nerfs cérébraux. La mort est vraisemblablement le résultat d'une paralysie de l'appareil respiratoire, ainsi que le prouve cette gène de la respiration, qui va toujours en s'accroissant jusqu'à la mort, et l'état de collapsus des poumons.

8° L'accélération des battements du cœur paraît être également le résultat, tout au moins aux dernières périodes de l'action, d'une paralysie du nerf vague et non d'une excitation du grand sympathique. La diminution de la force du pouls, qui accompagne son augmentation en fréquence, prouve aussi contre cette dernière hypothèse.

9° La solanine et la Douce-amère sont rapidement résorbées (*il fal-*

lait dire absorbées), et leurs premiers effets se manifestent sur la moelle allongée et sur la moelle épinière. Le ralentissement de la respiration et les symptômes tétaniques qui se produisent dans les muscles de la poitrine et dans les extrémités peuvent être cités comme preuve de cette action.

10° Les phénomènes cérébraux, que le professeur Clarus a observés sur lui-même, ne doivent être dus qu'à l'extension de l'action produite sur la moelle allongée. Toujours est-il que ce professeur n'a jamais trouvé chez les animaux, après la mort, de troubles morbides ni dans le cerveau ni dans ses enveloppes. Ces troubles ne se manifestent point non plus pendant la vie. Le mouvement de balancier, imprimé à la tête, permet de supposer que le nerf accessoire est intéressé.

11° Porté sur l'œil, l'acétate de solanine agit à la façon d'un puissant moyen d'excitation; il paraît aussi exciter le sens de l'ouïe et la sensibilité générale.

12° Il y a incontestablement augmentation dans la sécrétion de l'urine.

13° Le rétrécissement des pupilles est très-souvent faible; il s'explique bien, non par l'excitation du moteur oculaire, mais par la paralysie du grand sympathique.

Les conclusions précédentes ont été copiées textuellement par nous dans la *Matière médicale* de M. Bouchardat (4e édit., t. I, p. 119).

Nous les avons données parce qu'elles présentent un certain intérêt, bien que nous ne les trouvions pas toujours suffisamment précises.

Nous allons continuer cet emprunt en résumant quelques-uns des réflexions que les expériences du docteur Clarus inspirent au professeur d'hygiène de la Faculté de Paris.

a) La solanine et la Douce-amère appartiennent à la classe des narcotiques amers; leur action est analogue à celle de la conicine et de la nicotine. Elles se distinguent essentiellement de ces substances, en ce qu'elles augmentent la sensibilité des nerfs cutanés et n'exercent pas

d'action irritante sur l'estomac et sur le tube digestif. Elles se rapprocheraient ainsi de la strychnine et peut-être pourrait-on les considérer comme établissant la transition entre ces deux groupes de médicaments. Elles se distinguent de l'atropine et de l'hyoscyamine par l'absence de délire et de stupeur, de dilatation des pupilles et de paralysie des sphincters.

b) C'est à ces propriétés qu'elles doivent leur action dans les spasmes, et dans les états d'irritation des organes respiratoires.

c) Leur action dans les maladies dyscrasiques du sang, et peut-être aussi dans certaines maladies chroniques de la peau, pourrait bien être due à l'augmentation de la sécrétion rénale.

g) L'extrait alcoolique, lavé à l'eau pour enlever l'alcool, est préférable à l'extrait aqueux généralement employé.

A la suite de la Morelle noire et de la Douce-amère nous voulions placer l'histoire des *Solanum* alimentaires ; mais cette thèse nous paraît si longue déjà que nous craignons de l'allonger sans profit réel. Nous les passerons sous silence.

Ainsi que nous le disions plus haut, un grand nombre de *Solanum* sont vénéneux ; on a cité principalement le *Sol. mammosum* comme jouissant d'une extrême activité. Son fruit surtout est redoutable, et il doit à ses qualités délétères le nom de *Pomme-poison* qu'on lui a attribué. On sait que M. Desalleurs vomit dix-huit fois et présenta les signes d'un narcotisme très-marqué pour avoir avalé une seule tranche de ce fruit.

La présence de la solanine dans les pousses de la Pomme de terre, venues dans une cave, a fourni à M. Liebig un des arguments sur lesquels il appuie sa théorie de la nécessité des bases dans les végétaux. Hâtons-nous de dire que, malgré l'autorité incontestable du savant Allemand, la présence de la solanine nous semble pouvoir s'expliquer par d'autres causes.

La Pomme de terre renferme, selon Vauquelin, de la chaux sous forme de citrate ; il est probable que son parenchyme contient de la

potasse, dont on trouve une assez grande quantité dans la plante pour que Mollerat ait proposé de l'en extraire. On peut donc admettre que si, comme le dit M. Liebig, la solanine se trouve seulement dans les pousses de la Pomme de terre venues dans une cave, cela tient sans doute moins à un besoin du végétal, qu'à une réaction dont la nature nous échappe, et qui est déterminée par le séjour du tubercule dans un lieu humide peu ou point éclairé, mal aéré, impropre en un mot au développement régulier de la jeune plante. Au reste, nous exposons ici nos doutes, sans avoir des preuves sérieuses à l'appui. Nous avons émis ces doutes, parce que nous aimons peu les théories en général, à cause des déductions souvent exagérées qui en sont tirées, et des erreurs auxquelles on peut arriver quand on les suit aveuglément.

Alkékenge.

Cette plante était connue des médecins grecs qui l'appelaient *Στρυχνον ἁλικακαβον*, d'où l'on fit plus tard le nom de *Strychnos halicacabus;* on la nommait aussi *S. Physolida* et *Solanum Halicacabum.* Les Grecs en employaient les fruits contre la jaunisse. Les baies et les semences de l'Alkékenge ont été recommandées anciennement comme diurétiques et sédatives; on en faisait une eau distillée et un sirop. Dioscorides et Matthioli les prescrivaient dans l'ischurie. Actuellement on ne s'en sert plus guère, excepté peut-être dans le Palatinat, où les paysans les prennent comme diurétiques. Leurs propriétés doivent être fort bornées d'ailleurs, puisqu'ils sont mangés, dit-on, dans quelques pays à cause de leur saveur aigrelette. Les feuilles d'Alkékenge ont été quelquefois usitées dans les inflammations de la peau; elles ne paraissent pas avoir les propriétés délétères des autres Solanées.

MM. Dessaignes et Chautard ont extrait de l'Alkékenge un principe amer non azoté qu'ils ont nommé *Physaline* et qui a été préconisé par quelques médecins comme succédané de la quinine. On obtient la physaline en traitant par l'eau froide les feuilles de la plante; l'extrait

aqueux est agité vivement avec du chloroforme pendant dix minutes au moins, jusqu'à ce qu'il ait perdu toute amertume.

La physaline se dépose par un repos prolongé ; on la purifie en la dissolvant dans de l'alcool chaud additionné d'un peu de charbon ; et comme elle est très-peu soluble dans l'eau froide, il suffit d'ajouter cette dernière à la solution alcoolique filtrée pour obtenir la précipitation de la physaline. Cette substance se présente sous la forme d'une poudre jaunâtre, d'une amertume faible d'abord et qui devient ensuite franche et persistante. Selon MM. Dessaignes et Chautard, sa formule est : $C^{28}H^{16}O^{10}$. Elle se ramollit à 180° et se décompose à une température plus élevée.

Au Pérou on mange les baies du *Ph. peruviana* L. Enfin Ach. Richard dit que le *Ph. somnifera* L. jouit de propriétés narcotiques et que ses baies sont un diurétique puissant. Cette dernière plante paraît être le *Strychnos hypnoticus* de Dioscoride.

Piment des jardins.

Le *Capsicum annuum* L. est une plante herbacée dont toutes les parties jouissent d'une saveur âcre et brûlante. On en emploie surtout les fruits comme condiment sous le nom vulgaire de *poivre long*. Ces fruits pourraient être employés comme rubéfiants. Witting y a signalé, en 1822, une base solifiable qu'il a nommée *Capsicine*. Ce corps forme avec les acides acétique, azotique et sulfurique des composés cristallisables que les bases décomposent ; il paraît être le principe actif du *Capsicum annuum*. Quelques auteurs en attribuent la découverte à Braconnat ; mais la matière retirée par ce chimiste du péricarpe du *Capsicum indicum* était de nature résineuse ; peut-être est-elle la même chose que la substance cristallisant en aiguilles incolore et nommée aussi *Capsicine* par Forchhammer, qui la découvrit dans les fruits des *Capsicum baccatum*, *C. frutescens* et *C. grossum*, qui fournissent le poivre de Cayenne.

Le *Capsicum annuum* était déjà connu des Romains. Les vapeurs de ce fruit, mis sur des charbons incandescents, sont âcres, excitent la toux, des éternuements et même des vomissements. L'âcreté que nous avons signalée dans le piment annuel est beaucoup plus considérable encore dans les piments cultivés dans l'Inde et en Amérique. En France on en importe deux espèces connues sous le nom commun de *piment enragé :* le piment de Cayenne, dont l'odeur est très-âcre et la saveur insupportable; le piment de Maurice, qui paraît être le plus âcre de tous ses congénères.

Selon Ach. Richard, les naturels du Pérou se serviraient du *Cap. toxicarium* Pœppig pour empoisonner leurs flèches.

Lyciet.

Les diverses plantes du genre *Lycium* paraissent dépourvues de propriétés vénéneuses. Selon M. Bouchet[1], dans les environs d'Aix, de Montpellier et en Espagne, les paysans mangent les jeunes pousses du Lyciet d'Europe. M. Pouchet en a mangé les baies impunément. Ces baies sont douceâtres et mucilagineuses; peut-être pourrait-on les employer comme pectorales, au moins chez les classes pauvres. Le Lyciet est très-usité dans les environs de Narbonne pour faire des haies de clôture; on l'y connaît sous le nom de *Dard blanc.* Il est assez probable que ses baies ont tenté plus d'un enfant; mais, bien que nous n'ayons quitté Narbonne qu'à l'âge de vingt ans, nous ne nous souvenons pas d'avoir jamais entendu parler d'accidents arrivés dans ces circonstances. Nous croyons même nous rappeler d'avoir vu manger les jeunes rameaux du Lyciet cuits à l'eau comme des asperges.

On avait supposé que le *succus Lycii* des anciens était extrait des baies rouges du *Lycium afrum* L. Des renseignements pris à de bonnes

[1] *Essai sur l'histoire naturelle et médicale de la famille des Solanées.* Paris 1827.

sources ont démontré que le suc épaissi, que les anciens désignaient sous le nom de *Lycium* et qu'ils tiraient de la Lycie et de la Cappadoce, était le produit des fruits et même de la racine du *Rhamnus infectorius* L.

Scopolie.

Matthioli découvrit cette plante au seizième siècle dans les environs de Gœritz, la décrivit sous le nom de *Solanum somniferum alterum*, et en donna une bonne figure. Elle resta oubliée jusqu'au jour où Scopoli la retrouva près d'Idria. Elle a été appelée aussi *Solanum somniferum* Camer., et *Hyoscyamus Scopolia* L. Enfin, Schultes en fit le type du genre *Scopolina*. Wier en étudia les propriétés médicales, mais ses essais n'eurent qu'un faible retentissement. Ce n'est que dans les temps modernes que le docteur Lippich, de Padoue, employa cette plante dans les maladies traitées avec avantage par la Belladone et ses préparations. Envoyée de Vienne (Autriche) à Strasbourg, la Scopolie s'est multipliée dans les jardins de la Faculté de médecine, de l'École de pharmacie et de l'hôpital civil. Les essais faits à cette époque ont montré qu'elle remplace imparfaitement la Belladone et que son action la rapproche plutôt de la Jusquiame. Il est peut-être à regretter que ces essais n'aient pas été continués. La Scopolie est une plante à végétation hâtive, qui fleurit de bonne heure et peut ainsi fournir des préparations fraîches à une époque où les autres Solanées vireuses commencent à peine à se montrer.

Nicandra.

Le *Nicandra physaloides* Gærtn., *Atropa physaloides* L., ne paraît avoir jamais été employé en France; on ne lui attribue pas de propriétés vénéneuses et il n'est guère cultivé que pour son élégance.

Au Pérou néanmoins on lui attribue une action diurétique, et ses fruits, avant leur maturité, sont considérés comme faiblement narcotiques.

Cestrum.

Le groupe des Cestrinées, formé par M. Schlechtendal (*Linnæa*, 1833, p. 250), est remarquable par ses effets thérapeutiques et vénéneux. C'est surtout dans leurs baies que paraissent résider leurs propriétés les plus redoutables. On cite particulièrement à cet égard : le *C. macrophyllum* Vent., le *C. nocturnum* L., dont le suc introduit dans le sang amène rapidement la mort, suivant Descourtilz ; le *C. venenatum* Thunb., qui, selon Burmann, sert à empoisonner les bêtes féroces, et que les Boschismans mêlent au venin des serpents pour empoisonner leurs flèches.

EXPLICATION DES PLANCHES.

PLANCHE PREMIÈRE.

Fig. 1. — Coupe longitudinale d'une tige de *Papaver Rhœas* simulant une dichotomie. — T T tige, R rameau. On peut voir dans cette figure quelle est la disposition relative des séries cellulaires de la moelle dans la tige et dans les rameaux, et reconnaître qu'à peu près aucune des séries de la portion inférieure de la tige ne pénètre dans le rameau.

Fig. 2. — Diagramme phyllotaxique d'une tige de Douce-amère au-dessous et au-dessus d'une inflorescence. — 1, 2, 3, 4, 5 = feuilles appartenant au cycle inférieur ; 1′, 2′, 3′, 4′, 5′ feuilles du cycle supérieur. Ces cycles sont hétérodromes.

Fig. 3. — Coupe longitudinale de l'extrémité d'une tige de Douce-amère, — grossie. T tige, I inflorescence terminale, R rameau issu de la feuille F et soudé avec elle.

Fig. 4. — Coupe longitudinale d'une inflorescence de Douce-amère au point d'une bifurcation. On y voit que le rameau supérieur T′ est la continuation directe de l'axe primitif T. C'est sur T′ que se trouve toujours placée la fleur qui se développe la première; R. T. rameau de deuxième génération.

Fig. 4 *bis*. — Coupe longitudinale d'une tige de *Solanum jasminoides*. R. U. rameau usurpateur.

Fig. 5, 6, 7. — Diagrammes d'un rameau florifère de Jusquiame. Les chiffres marqués d'un accent — exemple 6′ — indiquent les feuilles de deuxième génération. Les fig. 5 à 7 sont construites d'après notre théorie ; la fig. 6 est construite d'après la théorie de M. Wydler.

Fig. 8. — Diagramme d'un rameau florifère de *Nicotiana*.

Fig. 9. — Coupe d'une tige de *Nicotiana* en un point où le pédoncule floral P se trouve être placé dans l'angle d'une dichotomie. R′ rameau inférieur; R. U. rameau usurpateur paraissant continuer l'axe primitif.

Fig. 10. — Coupe longitudinale d'un *Nicotiana* dont le pédoncule P s'est soudé au rameau usurpateur R. U. Cette figure montre la multiplication des rameaux issus d'une feuille unique. Ces rameaux se sont développés dans l'ordre suivant : R¹, ra-

meau très-grand soudé à la feuille-mère; R², beaucoup plus petit et à l'aiselle de la feuille-mère; R³, plus petit encore et placé dans l'angle de bifurcation compris entre le grand rameau et l'axe réel.

Fig. 10 *bis.* — Coupe de *Nicotiana* au point d'une dichotomie fausse, pour montrer, comme dans le *Papaver Rhœas*, la direction des séries cellulaires.

Fig. 11. — Diagramme d'une tige de *Nicandra physaloides*, supposée développée, pour montrer la relation des feuilles par rapport à leurs nervures et aux sillons compris entre ces nervures.

Fig. 12. — Diagramme d'un rameau florifère de *Nicandra.* Ce diagramme présente une forme pentagonale; en réalité l'espace compris entre les deux angles qui portent les inflorescences i^1 i^2, est presque nul, d'où l'apparence tétragonale des rameaux florifères.

PLANCHE II.

Fig. 13. — Rameau florifère de *Nicandra*, montrant la position réelle des fleurs et des feuilles.

Fig. 14. — Coupe longitudinale d'une trichotomie de *Nicandra.* R^1 R^2 R^3 indiquent l'ordre de superposition des rameaux. La feuille-mère de R^1 se trouvait dans la partie enlevée par la section.

Fig. 15. — Coupe longitudinale et grossie d'un jeune rameau de *Nicandra.*

Fig. 16. — Diagramme d'un rameau florifère de *Datura suaveolens.*

Fig. 17 et 18. — Coupes longitudinales de *D. Stramonium.*

Fig. 18 *bis.* — Coupe longitudinale de *D. suaveolens.*

PLANCHE III.

Fig. 19. — Diagramme d'une anomalie phyllotaxique de Belladone et d'Alkékenge.

Fig. 20. — Coupes longitudinales d'une dichotomie d'*Anisodus luridus.* Les sections ont été faites sur les deux faces de la dichotomie, afin de montrer la différence entre ces deux faces, selon que la section passe ou non par le pédoncule floral P.

Fig. 21. — Rameau florifère de Belladone, montrant la disposition des feuilles géminées et des pédoncules.

Fig. 22. — Coupe longitudinale d'un rameau d'Alkékenge.

Fig. 23. — Diagramme d'un rameau florifère de *Petunia.*

Fig. 24. — Coupe grossie d'une dichotomie de *Saracha.*

Fig. 25. — Coupe d'une anomalie de Morelle noire.

Fig. 26 et 26 *bis.* — Coupes d'une trichotomie de Morelle noire; l'un des rameaux manque.

PLANCHE IV.

Fig. 27. — Coupe longitudinale de *Capsicum annuum.*

Fig. 27 *bis.* — Coupe de *Lycopersicum* dont le centre médullaire n'a pas été atteint.

Fig. 28 et 29. — Coupes de *Lycopersicum*, passant par le centre médullaire.

Fig. 30. — Diagramme d'un rameau florifère de *Lycopersicum.*

Fig. 31 et 32. — Aspect extérieur et coupe longitudinale d'un rameau de *Sol. tuberosum.*

Fig. 32 *bis.* — Coupe d'une dichotomie apparente de *Sol. tuberosum.*

PLANCHE V.

Fig. 33. — Diagramme d'un rameau florifère de *Solanum sisymbriifolium.*

Fig. 34. — Coupe grossie d'un jeune rameau de *Sol. sisymbriifolium.*

Fig. 35. — Coupe d'une trichotomie de *Sol. laciniatum;* on y voit la base de l'inflorescence insérée sur le plus grand rameau R^3.

Fig. 36. — Coupe d'une inflorescence double de *Sol. laciniatum* dont le premier et le deuxième rameau ont été enlevés. F, rudiment de l'attache de la feuille-mère du premier rameau; I inflorescence primitive; I' inflorescence secondaire.

Fig. 37. — Coupe d'un jeune rameau grossi de *Sol. citrullifolium.*

Fig. 38. — Coupe d'une dichotomie de *Sol. citrullifolium.*

Fig. 39. — Coupe d'un rameau florifère de *Sol. Lobelii.*

Fig. 40. — Coupe d'un jeune rameau grossi de *Sol. Lobelii* montrant l'origine secondaire du rameau usurpateur R. U.

PLANCHE VI.

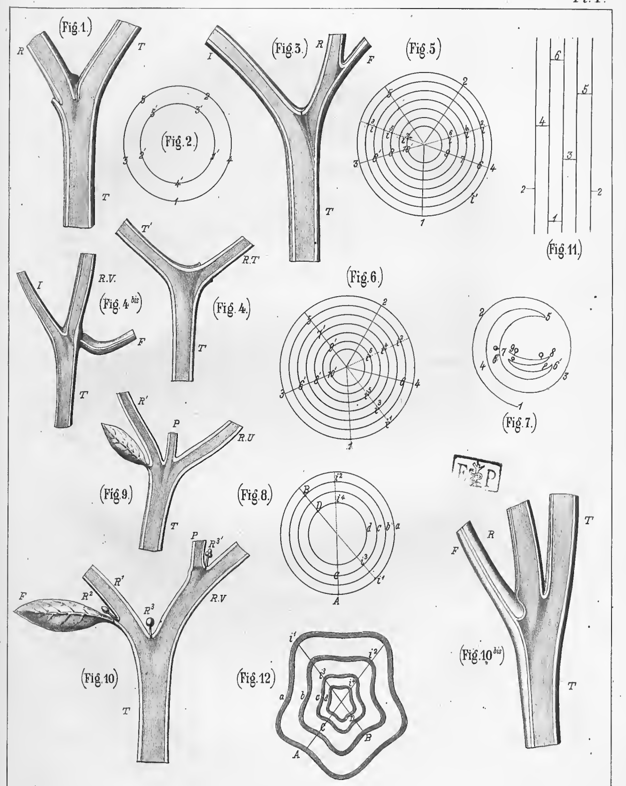
Fig. 41. — *Scopolia atropoides.*

Fig. 42. — Diagramme du sommet ombellé d'une tige de *Nicandra*, montrant l'origine d'une trichotomie.

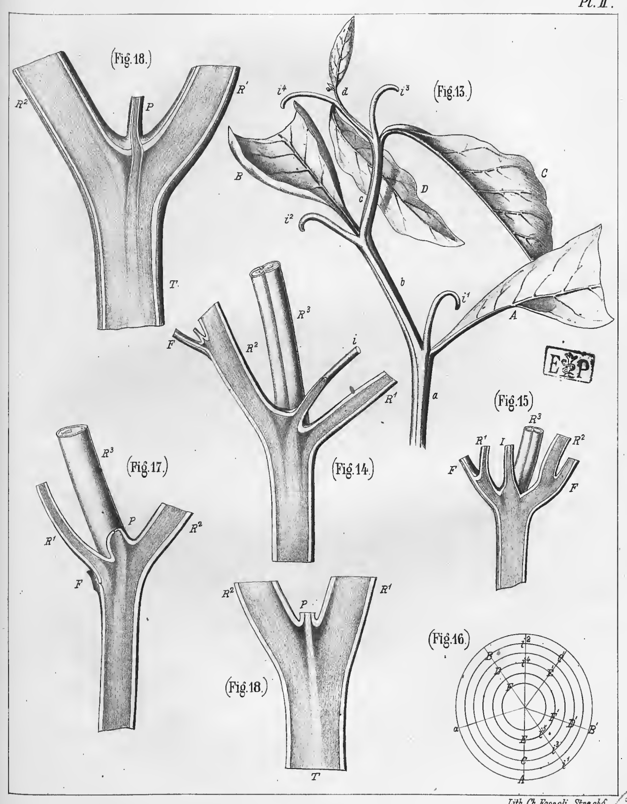
TABLE DES MATIÈRES.



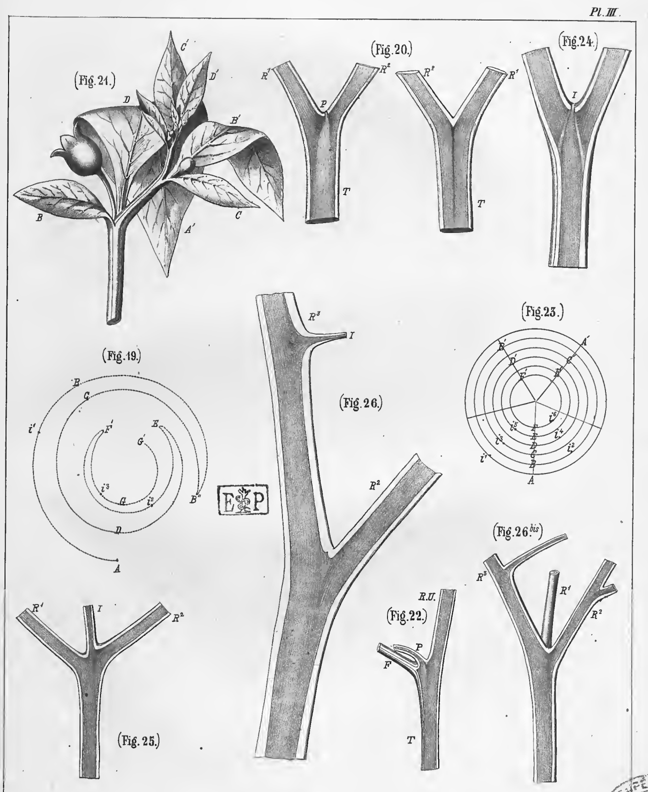

BIBLIOTHÈQUE



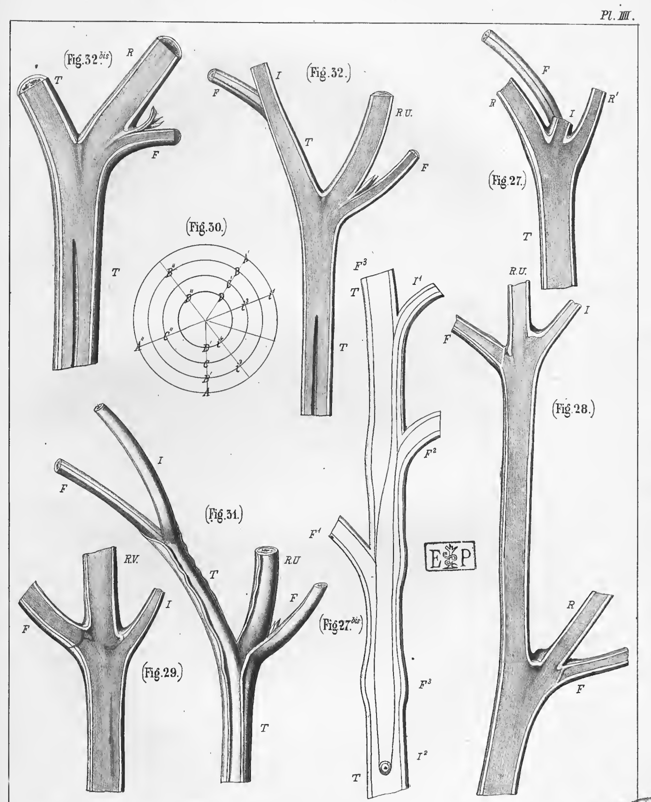
Lith. Ch. Fassoli, Strasbg.



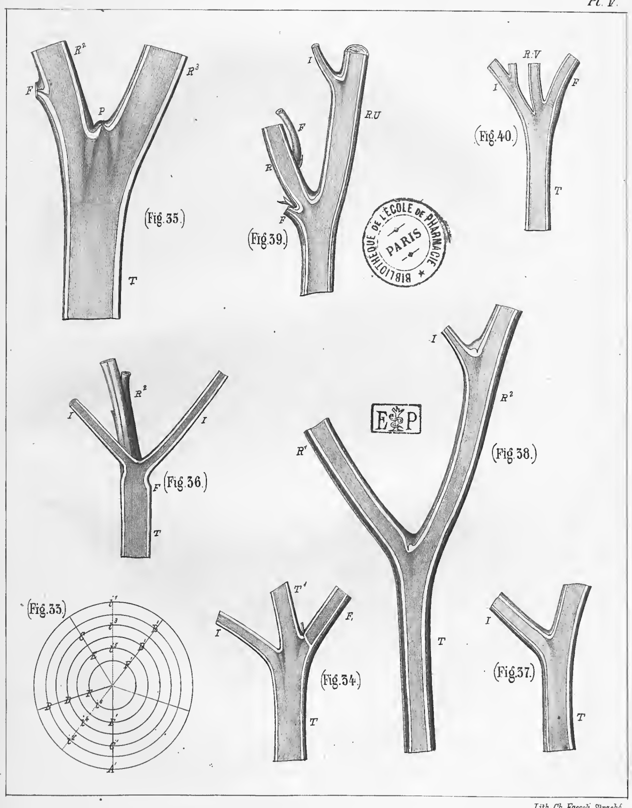
Lith. Ch. Fassoli, Strasbg.



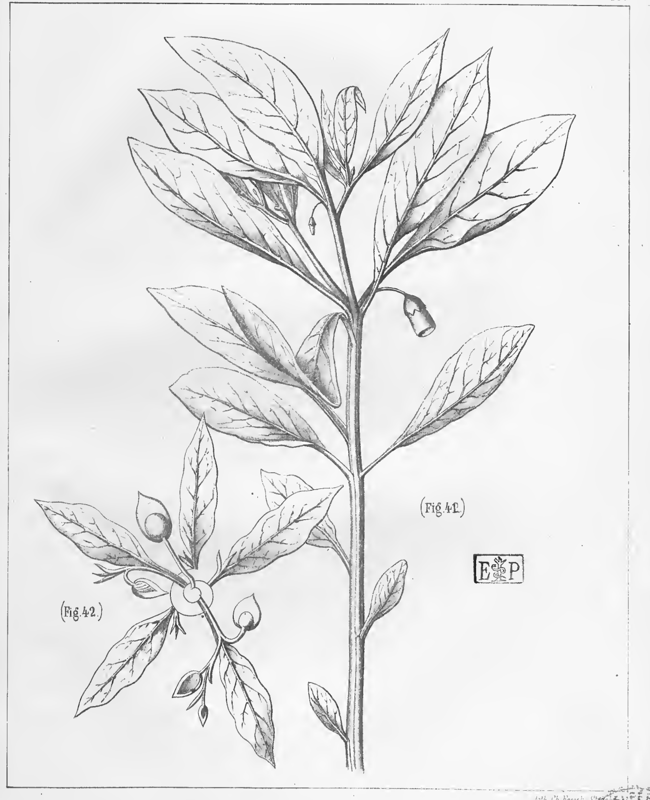
Lith. Ch. Fassoli, Strasbg.



Lith Ch Fassoli, Strasbg.



Lith. Ch. Fassoli, Strasbg.



Lith. Ch. Fassoli Strasbg.

